



Docket No. 1232-5096

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): UEDA, et al.

Group Art Unit: TBA

Serial No.: 10/633,166

Examiner: TBA

Filed: August 01, 2003

For: IMAGING APPARATUS AND CONTROL METHOD THEREOF

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. §1.8(a))

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I hereby certify that the attached:

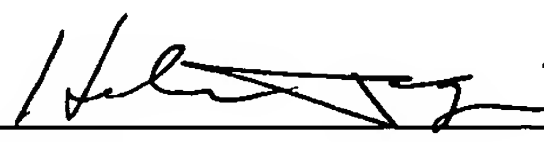
1. Claim to Convention Priority;
2. Certified copies of Priority documents; and
3. Return Receipt Postcard

along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: October 28, 2003

By: _____


Helen Tiger

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile



Docket No.: 1232-5096

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): UEDA, et al.

Group Art Unit TBA

Serial No.: 10/633,166

Examiner: TBA

Filed: August 01, 2003

For: IMAGING APPARATUS AND CONTROL METHOD THEREOF

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

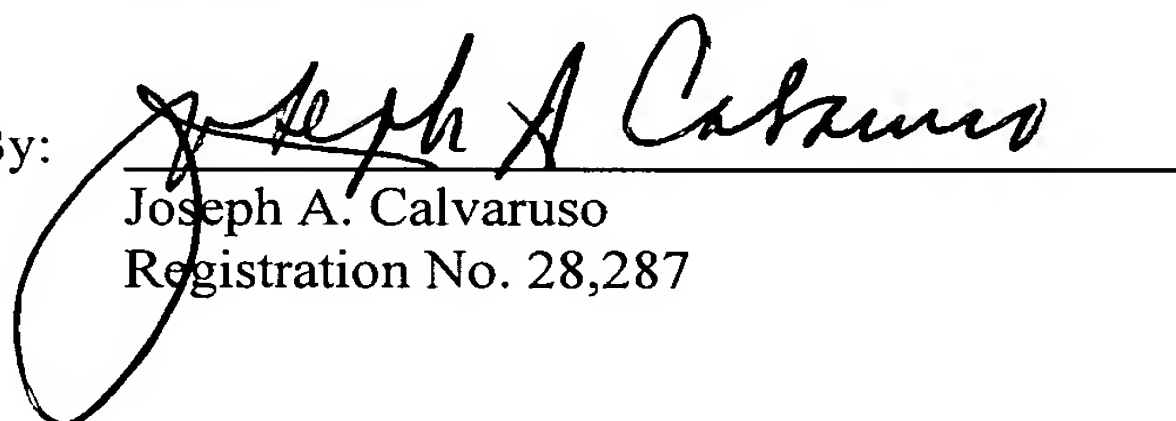
Application(s) filed in: Japan
In the name of: Canon Kabushiki Kaisha
Serial No(s): 2002-226666
Filing Date(s): August 02, 2002
Serial No(s): 2002-335096
Filing Date(s): November 19, 2002

- ☒ Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) a duly certified copy of said foreign applications.
- ☐ A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. _____, filed _____.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: October 27, 2003

By:


Joseph A. Calvaruso
Registration No. 28,287

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 8 月 2 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 2 6 6 6 6
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 2 6 6 6 6]

出 願 人
Applicant(s): キヤノン株式会社

2 0 0 3 年 8 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫

【書類名】 特許願

【整理番号】 4589054

【提出日】 平成14年 8月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/00

【発明の名称】 撮像装置およびその制御方法

【請求項の数】 12

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会
社内

 【氏名】 広瀬 久敬

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会
社内

 【氏名】 石田 俊樹

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090273

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 國分 孝悦

 【電話番号】 03-3590-8901

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 035493

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705348

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置およびその制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2次元状に複数の受光素子が配置された撮像領域を有する撮像素子と、

前記撮像領域内の第 1 の領域からの信号を用いて映像データを出力する第 1 の制御モードと、前記第 1 の領域よりも小さい第 2 の領域からの信号を用いて映像データを出力する第 2 の制御モードとを有し、前記第 1 の制御モードの場合は、複数の受光素子の信号を混合した信号により前記映像データを出力し、前記第 2 の制御モードの場合は、混合していない複数の受光素子毎の信号又は前記第 1 の制御モードの場合の混合数よりも少ない複数の受光素子の信号を混合した信号により前記映像データを出力するように制御する制御手段と

を具備することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 前記撮像素子の受光面に対して結像する像の拡大または縮小を行う光学ズーム手段を有し、前記制御手段は、光学ズームの場合は、前記第 1 の制御モードで動作するように制御することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記第 2 の領域よりも小さい第 3 の領域からの信号を用いて映像データを出力する第 3 の制御モードを有し、前記第 3 の制御モードの場合は、混合していない複数の受光素子毎の信号又は前記第 1 の制御モードの場合の混合数よりも少ない複数の受光素子の信号を混合した信号により前記映像データを出力し、前記第 2 のモードでは、前記第 2 の領域から複数ラインの信号を間引いて前記映像データを出力することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】 前記撮像素子に対して前記電荷を読み出すタイミングおよび前記電荷を混合または転送するタイミングを制御するタイミング信号を生成するタイミング信号生成手段と、

前記制御手段の制御に基づき、前記タイミング信号生成手段を制御するタイミング信号制御手段と

を具備することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 5】 前記映像データの拡大または縮小を利用者が操作するためのズーム操作手段を更に具備し、

前記制御手段は、前記ズーム操作手段の操作に応じて前記処理倍率を決定すること

を特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、利用者が前記ズーム操作手段で縮小する操作を行った場合に、前記縮小する操作に応じた縮小倍率を決定し、利用者が前記ズーム操作手段で拡大する操作を行った場合に、前記拡大する操作に応じた拡大倍率を決定することを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 7】 前記タイミング信号制御手段は、前記撮像素子において前記処理倍率に応じた領域の前記受光素子の電荷を前記混合数だけ混合し転送する前記タイミング信号を生成するよう前記タイミング信号生成手段を制御する

ことを特徴とする請求項 4 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 8】 前記撮像素子の受光面に対して結像する像の拡大または縮小を行う光学ズーム手段と、

前記映像データまたは前記像の拡大または縮小を利用者が操作するためのズーム操作手段と、

前記ズーム操作手段の操作に応じて前記光学ズーム手段の動作を制御する光学ズーム制御手段と

を更に具備し、

前記制御手段は、前記光学ズーム制御手段が前記光学ズーム手段を制御する処理および前記ズーム操作手段の操作に応じて前記処理倍率を決定すること

を特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 9】 前記制御手段は、前記光学ズーム手段が最も広角側にある状態で、利用者が前記ズーム操作手段で更に縮小する操作を行った場合に、前記縮小する操作に応じた縮小倍率を決定し、前記光学ズーム手段が最も望遠側にある状態で、利用者が前記ズーム操作手段で更に拡大する操作を行った場合に、前記

拡大する操作に応じた拡大倍率を決定することを特徴とする請求項 8 に記載の撮像装置。

【請求項 1 0】 前記光学ズーム手段が最も広角側にある状態で、利用者が前記ズーム操作手段で更に縮小する操作を行った場合に、前記タイミング信号制御手段は、前記撮像素子において広げた領域の前記受光素子の電荷を前記混合数だけ混合し転送する前記タイミング信号を生成するよう前記タイミング信号生成手段を制御する

ことを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載の撮像装置。

【請求項 1 1】 前記光学ズーム手段が最も望遠側にある状態で、利用者が前記ズーム操作手段で更に拡大する操作を行った場合に、前記タイミング信号制御手段は、前記撮像素子において縮小した領域の前記受光素子の電荷を前記混合数だけ混合し転送する前記タイミング信号を生成するよう前記タイミング信号生成手段を制御する

ことを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載の撮像装置。

【請求項 1 2】 2 次元状に複数の受光素子が配置された撮像領域を有する撮像素子を有する撮像装置の制御方法であって、

前記撮像領域内の第 1 の領域からの信号を用いて映像データを出力する第 1 の制御モードと、前記第 1 の領域よりも小さい第 2 の領域からの信号を用いて映像データを出力する第 2 の制御モードとを有し、前記第 1 の制御モードの場合は、複数の受光素子の信号を混合した信号により前記映像データを出力し、前記第 2 の制御モードの場合は、混合していない複数の受光素子毎の信号又は前記第 1 の制御モードの場合の混合数よりも少ない複数の受光素子の信号を混合した信号により前記映像データを出力するように制御することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ズーム機能を持った撮像装置およびその制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の撮像装置は、CCD (Charge Coupled Device) 等の撮像素子が光電変換を行い出力する電気信号をデジタル信号化し、デジタル信号処理を施して所定の映像信号を得る。更にズーム機能を有する撮像装置は、一般的に撮像素子の前に光学ズームレンズを用いて広角側から望遠側まで画角を任意に決めて撮影できるようになっている。また、撮像素子の中央部分に結像した被写体像をデジタル信号処理により電氣的に拡大処理を行う電子ズーム処理によって、更に望遠側の映像信号が得られるようになっている。

【0003】

図9は、従来のズーム機能を備える撮像装置の概略構成を示すブロック図である。

図9において、撮像装置30は、光学ズームおよび電子ズームによるズーム機能を備え、撮像素子の出力信号からテレビ信号等を生成して出力する撮像装置である。レンズ40は、撮像素子42へ被写体を結像する。モータ41は、レンズ40を駆動するモータである。撮像素子42は、CCD等の光電変換を行う撮像素子である。TG (タイミングジェネレータ) 43は、撮像素子42をドライブするタイミングジェネレータである。AD変換器44は、撮像素子42の出力信号をデジタル信号に変換するAD (アナログーデジタル) 変換回路である。信号処理部45は、AD変換器44の出力信号を基に、色分離処理、ガンマ処理等を行い、輝度信号および色差信号を生成する信号処理回路である。

【0004】

ズーム操作ボタン46は、利用者がズーム操作を行うボタンである。一般的にズーム操作ボタン46は、映像を拡大する拡大ボタン (または、TELEボタン) と拡大した映像を基に戻す縮小ボタン (または、WIDEボタン) より構成される。ズーム切り替え部47は、ズーム操作ボタン46の操作に応じた拡大／縮小処理を、光学ズームで行うか電子ズームで行うかを判断し切り替える回路である。光学ズーム制御部48は、ズーム切り替え部47の判断を基に、レンズ40が撮像素子42に対して結像する被写体の画角を調整することで拡大縮小処理を

行うようにモータ 4 1 を制御する制御信号を出力する回路である。

【 0 0 0 5 】

尚、光学ズーム制御部 4 8 は、レンズ 4 0 が最も望遠側（T E L E 端）の状態である場合に、その旨を知らせる通知信号をズーム切り替え部 4 7 へ出力する。ズーム切り替え部 4 7 は、この通知信号と、ズーム操作ボタン 4 6 の操作を基に、光学ズームと電子ズームを切り替える。

【 0 0 0 6 】

ここで、ズーム切り替え部 4 7 の切り替え処理について更に説明する。

図 1 0 は、従来の撮像装置 3 0 が備えるズーム切り替え部 4 7 による光学ズームと電子ズームの切換処理を示す図である。図 1 0 に示すように、ズーム切り替え部 4 7 は、光学ズームにより移動するレンズ 4 0 が T E L E 端に達してから電子ズームに切り替えている。具体的には、光学ズーム制御部 2 8 が、モータ 4 1 の位置から光学ズームの T E L E 端を検知し、ズーム切り替え部 4 7 へ通知信号を出力する。

【 0 0 0 7 】

次に、上述した図 9 に示した従来の撮像素子の動作について、縦 4 8 0 画素、横 7 2 0 画素から構成される図 1 1 （a）に示す撮像素子を例に説明する。

図 1 1 （a）は、従来の撮像素子における画素混合例を示す図である。

通常、撮像素子 4 2 は、動画像撮影時はインタレース読み出しを行う。つまり、T G 4 3 からのドライブにより、撮像素子 4 2 においては垂直方向に隣り合う 2 画素の電荷が混合されて転送される。図 1 1 （a）に示すように、補色系の色フィルタを画素毎に形成している撮像素子 4 2 においては、シアン（C y）＋イエロー（Y e）の 2 画素の電荷を混合した信号とマゼンタ（M g）＋グリーン（G r）の 2 画素の電荷を混合した信号を出力する。

【 0 0 0 8 】

以上により、撮像素子 4 2 は、垂直方向に 2 画素を混合し、垂直 2 4 0 画素、水平 7 2 0 画素を 1 フィールド分として信号を出力する。次に、この信号は A D 変換機 4 4 によりデジタル信号に変換される。次に、信号処理部 4 7 において色分離処理やガンマ処理、輝度信号および色差信号生成が行なわれる。また、輝度

信号および色差信号を基にNTSCテレビジョン信号を生成して出力してもよい。

【0009】

次に、従来の撮像装置における電子ズームの処理について説明する。

図11(b)は、電子ズーム処理する場合の撮像素子からの電荷の読み出し方法を示す図である。画面の一部を電氣的に拡大して出力する電子ズーム処理では、図11(b)に示すように撮像素子42の中央部分の信号を用いて拡大処理を行う。図11(b)は倍率(処理倍率)2倍の電子ズームを行う場合であり、垂直方向480画素の内、中心部分の240画素を、1フィールド期間かけて読み出す。すなわち、撮像素子42の中央部分の信号を水平方向の1ライン単位で間欠的に読み出すことによって、撮像素子の中央部分の信号が1フィールド期間(一映像走査期間)に引き伸ばされて出力される。

【0010】

尚、間欠読み出しを行う時は、信号処理部45は、撮像素子42から信号が読み出されない期間において、既に読み出された信号を利用して補間するためのメモリ等を用いて補間処理を行う。従って、図11(b)に示す2倍の電子ズームの場合に、電子ズーム処理によって読み出される信号は、撮像素子42は垂直方向120画素の信号である。また、信号処理部45は、メモリを用いた補間処理によって、間欠読み出しされた垂直方向120画素の信号から垂直方向240画素の信号を生成する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した撮像装置ではTVモニタ等の表示装置の解像度と同数の画素数のデータを読み出す撮像素子を用いているので、例えば、倍率2倍の電子ズーム処理では撮像素子の撮像面の1/4部分を表示装置全面に表示することになる。これにより、表示装置に表示される映像の解像度は水平、垂直で1/2となってしまう問題があった。

すなわち、縦480画素、横720画素から構成される撮像素子を利用して、電子ズーム処理によって縦と横それぞれ2倍に拡大する場合、撮像素子の中央部

分の縦 2 4 0 画素、横 3 6 0 画素（全画素数の $1/4$ ）の信号を基に、補間することで縦 4 8 0 画素、横 7 2 0 画素を生成するため解像度は大幅に低下してしまう。

【 0 0 1 2 】

本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、撮像素子の出力信号を電子ズーム処理によって拡大表示する映像信号において十分な解像度を得ることができる撮像装置およびその制御方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

この発明は、上述した課題を解決すべくなされたもので、本発明による撮像装置においては、2次元状に複数の受光素子が配置された撮像領域を有する撮像素子と、前記撮像領域内の第1の領域からの信号を用いて映像データを出力する第1の制御モードと、前記第1の領域よりも小さい第2の領域からの信号を用いて映像データを出力する第2の制御モードとを有し、前記第1の制御モードの場合は、複数の受光素子の信号を混合した信号により前記映像データを出力し、前記第2の制御モードの場合は、混合していない複数の受光素子毎の信号又は前記第1の制御モードの場合の混合数よりも少ない複数の受光素子の信号を混合した信号により前記映像データを出力するように制御する制御手段とを具備することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、2次元状に複数の受光素子が配置された撮像領域を有する撮像素子を有する撮像装置の制御方法であって、前記撮像領域内の第1の領域からの信号を用いて映像データを出力する第1の制御モードと、前記第1の領域よりも小さい第2の領域からの信号を用いて映像データを出力する第2の制御モードとを有し、前記第1の制御モードの場合は、複数の受光素子の信号を混合した信号により前記映像データを出力し、前記第2の制御モードの場合は、混合していない複数の受光素子毎の信号又は前記第1の制御モードの場合の混合数よりも少ない複数の受光素子の信号を混合した信号により前記映像データを出力するように制御することを特徴とする。

【0015】

これにより、本発明の撮像装置およびその制御方法においては、電子ズーム倍率（処理倍率）に応じて、画素の混合数を調整し映像の解像度を変更することができる。すなわち、撮像素子の出力信号を電子ズーム処理によって拡大表示する映像信号において十分な解像度を得ることができる

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて本発明の実施形態について説明する。

まず、本発明の第一の実施形態である撮像装置の概略構成について説明する。

図1は、本発明の第一の実施形態における撮像装置の概略構成を示す図である。図1において、撮像装置100は、光学ズームおよび電子ズームによるズーム機能を備え、撮像素子の出力信号からテレビ信号等を生成して出力する撮像装置である。レンズ101は、複数のレンズ等で構成され、後述する撮像素子103の受光面に被写体を結像するズームレンズである。モータ102は、レンズ101を駆動するモータである。このモータ102がレンズ101を駆動することで撮像素子103へ結像する被写体の画角を変更しズーム機能を実現する。

【0017】

撮像素子103は、CCD等の光電変換を行う撮像素子である。撮像素子103は、図3（a）に示すような補色フィルタを有する2次元配置された光電変換を行う複数の受光素子（以下、画素とする）を備え、各画素で生成される電荷を読み出し、読み出した電荷を混合及び／または転送することで電荷量に応じた出力信号を出力する。また、撮像素子103は、垂直方向に隣り合う1～N個（Nは自然数）の画素の電荷を混合して、1～N個の画素単位で電荷を転送する。尚、図3（a）および電荷の混合方法についての説明は後述する

【0018】

TG（タイミング信号生成手段）104は、撮像素子103をドライブするタイミングジェネレータである。TG104は、撮像素子103における電荷蓄積、電荷の混合（画素混合）、電荷転送のタイミングを制御するタイミング信号を生成する。AD変換器105は、撮像素子103の出力信号をデジタル信号に変

換するAD（アナログーデジタル）変換を行う。

【0019】

垂直補間処理部106は、電子ズーム処理の際に撮像素子103aからの出力信号の垂直補間を行う回路である。尚、電子ズーム処理をしない場合は、垂直補間処理部106は、AD変換器105からの入力信号をそのまま出力信号として出力する。

【0020】

色分離部107は、垂直補間処理部106の出力信号を色分離処理してRGB（R（Red）、G（Green）、B（Blue））信号を出力する回路である。アパーチャ／ガンマ処理部108は、色分離部107の出力するRGB信号に対して輪郭強調などの処理であるアパーチャ処理や、ガンマ補正などの処理であるガンマ処理を行う回路である。輝度色差処理部109は、アパーチャ／ガンマ処理部108により処理されたRGB信号からの輝度信号と色差信号を生成する回路である。

【0021】

水平切り出し部110は、電子ズーム処理の際に、処理倍率に応じて輝度色差処理部109の出力する輝度信号と色差信号の水平方向1ラインにおける中央部分を切り出す回路である。水平補間処理部111は、水平切り出し部110が切り出した輝度信号と色差信号を、処理倍率に応じて拡大し水平補間する回路である。尚、水平切り出し部110と水平補間処理部111の処理により映像信号のアスペクト比を4：3に調整する。

【0022】

ズーム操作ボタン112は、利用者がズーム操作を行うボタンであり、映像を拡大する拡大ボタン（または、TELEボタン）と拡大した映像を基に戻す縮小ボタン（または、WIDEボタン）より構成される。また、ズーム操作ボタン112は、利用者により拡大ボタンが押下されている場合には、拡大操作信号を出力し、利用者により縮小ボタンが押下されている場合には、縮小操作信号を出力する。

【0023】

ズーム制御部 1 1 3 は、ズーム操作ボタン 1 1 2 の出力する拡大操作信号または縮小操作信号（2 つをまとめて操作信号とする）に応じて、レンズ 1 0 1 による光学ズームを行うか、信号処理による電子ズームを行うかを判断し切り替える回路である。更に、ズーム制御部 1 1 3 は、光学ズームを行うと判断した場合は、後述する光学ズーム制御部 1 1 4 へ光学ズーム時の倍率を指示する指示信号を出力する。また、ズーム制御部 1 1 3 は、電子ズーム処理を行うと判断した場合には、垂直倍率制御部 1 1 6、水平倍率制御部 1 1 7 を制御するようにする。尚、ズーム制御部 1 1 3 と光学ズーム制御部 1 1 4 の処理関係については後述する。

【 0 0 2 4 】

光学ズーム制御部 1 1 4 は、ズーム制御部 1 1 3 の指示信号を基に、レンズ 1 0 1 が撮像素子 1 0 3 に対して結像する被写体の画角を調整することで拡大縮小処理を行うようにモータ 1 0 2 を制御する制御信号を出力する回路である。尚、光学ズーム制御部 1 1 4 は、レンズ 1 0 1 が最も望遠側（T E L E 端）の状態である場合に、その旨を知らせる通知信号をズーム制御部 1 1 3 へ出力する。ズーム制御部 1 1 3 は、この通知信号と、ズーム操作ボタン 1 1 2 からの操作信号を基に、光学ズームと電子ズームを切り替える。また、ズーム制御部 1 1 3 は、電子ズーム処理を行う場合に、現時点での電子ズーム倍率とズーム操作ボタン 1 1 2 からの操作信号を基に次の電子ズーム倍率を算出し決定する倍率決定機能（倍率決定手段）を有する。

【 0 0 2 5 】

垂直倍率制御部 1 1 6 は、ズーム制御部 1 1 3 の制御に基づき、垂直方向の混合数に応じた電荷の混合を行ったり、撮像素子内の任意の範囲の電荷転送を行うためのタイミング信号を出力するよう T G 1 0 4 を制御する T G 制御機能（タイミング信号制御手段）を有する。具体的には、垂直倍率制御部 1 1 6 は、撮像素子 1 0 3 が 1 ライン単位の間欠出力信号を出力したり、撮像素子 1 0 3 が撮像素子内の中央部分のみの電荷を出力したりするためのタイミング信号を生成するように T G 1 0 4 を制御する T G 制御信号を出力する。

【 0 0 2 6 】

水平倍率制御部 117 は、水平方向の拡大／縮小処理を行うため、水平切り出し部 110 と水平補間処理部 111 へ水平倍率信号を出力する回路である。

【0027】

ここで、ズーム制御部 113 の切り替え処理と電子ズーム倍率決定処理について更に説明する。

図 2 は、図 1 の撮像装置 100 における光学ズームと電子ズームの切り替え処理および画素の混合数と電子ズーム倍率の変化を示す図である。

【0028】

図 2 に示すように、WIDE 端の位置にレンズ 101 がある状態 (t1) において、ズーム操作ボタン 112 の拡大ボタンを押下し続けると、以下の順に撮像装置 100 の状態が変化する。まず、レンズ 101 が光学ズーム倍率に応じて TELE 端へ向けて移動し、最大の光学ズーム倍率 (例えば 10 倍) になるとレンズ 101 は TELE 端の位置に移動した状態となる (t2)。次に、光学ズームと電子ズームの切換処理により電子ズーム処理が始まり、電子ズーム倍率が上昇する。これにより、例えば電子ズーム倍率が 2 倍の時は、撮像装置 100 の操作者には、光学ズーム倍率 10 倍と掛け合わせた 20 倍の映像が提供される。

【0029】

以上に示したように、撮像装置 100 は、ズーム操作ボタン 112 の操作に応じて、光学ズーム処理を実行したり、電子ズーム処理を実行したりする。また、撮像装置 100 は、電子ズーム処理において、ズーム操作ボタン 112 の操作に応じて電子ズーム倍率を決定し、電子ズーム倍率に応じた電荷の画素混合数を決定する。これにより、ズーム操作ボタン 112 の操作により電子ズーム倍率が高倍率になった場合に、撮像装置 100 は、電荷の画素混合数を減少させることで電子ズーム後の映像の解像度を向上させることができる。

【0030】

次に、図 2 の t2 の時点における光学ズームと電子ズームの切換処理について説明する。図 2 に示すようにズーム制御部 113 は、光学ズームにより移動するレンズ 101 が TELE 端に達してから電子ズームに切り替えている。具体的には、光学ズーム制御部 114 が、モータ 102 の位置から光学ズームの TELE

端を検知し、ズーム制御部 1 1 3 へ通知信号を出力する。次に、ズーム制御部 1 1 3 は、ズーム操作ボタン 1 1 2 より拡大操作信号を受信すると、電子ズームに切り替えて、電子ズームの処理倍率を算出し、算出した処理倍率を含む電子ズーム処理の指示信号を出力する。尚、以下の説明において撮像装置 1 0 0 が光学レンズの移動をせずに電子ズーム処理を行っている場合の動作モードを電子ズームモード、光学レンズを移動させている場合の動作モードを光学ズームモードとする。

【 0 0 3 1 】

次に、図 2 の t 1 から t 3 の間における光学ズーム時の撮像素子 1 0 3 における電荷転送および画素混合の処理例を示し、撮像装置 1 0 0 の動作について説明する。

図 3 (a) は、光学ズーム時の撮像素子 1 0 3 における電荷転送および画素混合の処理例を示す図である。

【 0 0 3 2 】

図 3 (a) に示すように、撮像素子 1 0 3 は、垂直 4 8 0 画素、水平 7 2 0 画素のインタレース用の補色フィルタ (C y 、 M g 、 Y e 、 G r) を有する画素配列である。T G 1 0 4 がタイミング信号を供給することで、撮像素子 1 0 3 は、1 フィールド期間内に撮像素子 1 0 3 全体の電荷を読み出すために以下の処理を行う。まず、撮像素子 1 0 3 は、各画素で生成される電荷を垂直転送部へ読み出し、読み出した電荷を垂直方向に隣り合った 2 画素 (C y + M g 、 Y e + G r) の混合処理を行う。この混合処理を行うことにより、撮像素子 1 0 3 が出力信号として出力する画素数は撮像素子 1 0 3 の有する画素数の半分である垂直 2 4 0 画素、水平 7 2 0 画素となる。すなわち、出力する画素数が半分になるので、撮像装置 1 0 3 が全画素を出力するのに要する時間もおおよそ半分になり、1 フィールド期間内に全部の画素混合した電荷を読み出すことができる。

【 0 0 3 3 】

次に、撮像素子 1 0 3 は、垂直転送部により 2 画素分を混合した電荷を垂直方向に転送する。次に、撮像素子 1 0 3 は、水平転送部により垂直転送部より転送されてきた電荷を水平ライン毎に転送する。次に、撮像素子 1 0 3 は、出力処理

部により水平転送部より転送されてきた電荷を電圧信号に変換して出力信号として出力する。以上の処理を、撮像素子 1 0 3 は、T G 1 0 4 の出力するタイミング信号の制御に応じて行う。

【 0 0 3 4 】

次に、ズーム操作ボタン 1 1 2 の操作によって図 2 の t 3 の時点における撮像装置 1 0 0 の動作について説明する。ここでは、ズーム操作ボタン 1 1 2 の操作によりズーム制御部 1 1 3 の出力する電子ズーム倍率が 1 . 5 倍弱から 1 . 5 倍強に変化する場合について説明する。電子ズーム倍率が 1 . 5 倍弱の場合では、垂直方向の 2 画素の電荷を混合するとともに、撮像素子の上部の 6 0 ライン分と下部の 6 0 ライン分を掃き捨て、撮像素子から中心部分の 3 2 0 ライン分（混合された 1 8 0 ライン分）の電荷を出力する。そして、混合された 1 8 0 ライン分の電荷は、垂直補間回路 1 0 6 により、垂直補間され 2 4 0 ライン分の電荷になる。

【 0 0 3 5 】

電子ズーム倍率が 1 . 5 倍強になると、画素の混合数が 1 画素（非混合）になる。以上により、2 画素混合していた場合は、1 . 5 倍であれば垂直方向においては簡単にいうと 2 画素から 3 画素分の信号を作成していたが、非混合に変更することで、4 画素から 1 画素を間引いた 3 画素より 3 画素分の信号を作成すればよく、垂直方向の解像度を向上させることができる。

【 0 0 3 6 】

次に、垂直倍率制御部 1 1 6 は、電子ズーム倍率 = 1 . 5 倍に応じた電荷転送となるタイミング信号を出力するよう T G 1 0 4 を制御する T G 制御信号を出力する。これにより、T G 1 0 4 は、撮像素子 1 0 3 へ、中心部分の 3 2 0 ラインから画素混合なしで、1 ライン単位で 4 ラインに 1 ラインの割合で間引いて電荷を出力するよう転送処理を行うタイミング信号を出力する。この時、撮像素子 1 0 3 は、垂直方向に隣り合った画素同士の混合処理を停止し、各画素の信号を非混合のまま読み出す。

【 0 0 3 7 】

ここで、間引かれた 1 ラインの上下のラインにおける映像の繋がりが自然に見

えるような画質改善処理を行ってもよい。また、映像が自然に見えるような画質改善処理については後述する。

【 0 0 3 8 】

また、水平倍率制御部 1 1 7 は、水平切り出し部 1 1 0 と水平補間処理部 1 1 1 へ水平倍率信号を出力する。これにより、水平切り出し部 1 1 0 においては、水平倍率に応じた切り出し処理を行い、水平 7 2 0 画素の中央部分の 5 4 0 画素を切り出す。次に、水平補間処理部 1 1 1 は、水平切り出し部 1 1 0 の切り出した画素データに対して、1 ライン分の拡大画素データを生成する水平拡大処理を行う。具体的には、水平補間処理部 1 1 1 は、2 画素分の画素データから 3 画素分の拡大画素データを生成する。以上により、撮像装置 1 0 0 は、出力画像として、従来の 2 画素混合と比べて垂直方向の解像度の向上した電子ズーム倍率が 1 . 5 倍の映像を出力することができる。

【 0 0 3 9 】

次に、ズーム操作ボタン 1 1 2 の操作によって図 2 の t 4 の時点における撮像素子 1 0 3 における電荷転送および画素混合の処理例を示し、撮像装置 1 0 0 の動作について説明する。

図 3 (b) は、電子ズーム時の撮像素子 1 0 3 における電荷転送および画素混合の処理例を示す図である。尚、この時のズーム制御部 1 1 3 が出力する電子ズーム倍率は 2 倍である。

【 0 0 4 0 】

図 3 (b) に示すように、T G 1 0 4 がタイミング信号を供給することで、撮像素子 1 0 3 は、1 フィールド期間内に撮像素子 1 0 3 の一部の電荷を読み出すために以下の処理を行う。まず、垂直倍率制御部 1 1 6 は、ズーム制御部 1 1 3 の制御に基づき、撮像素子 1 0 3 において非混合であって、2 4 0 ライン分の電荷を出力するタイミング信号を T G 1 0 4 が出力するような T G 制御信号を出力する。これにより、T G 1 0 4 は、非混合であって、2 4 0 ライン分の電荷を出力するタイミング信号を撮像素子 1 0 3 へ供給する。

【 0 0 4 1 】

上述したタイミング信号により、まず、撮像素子 1 0 3 は、各画素で生成され

る電荷を垂直転送部へ読み出す。この時、撮像素子 1 0 3 は、垂直転送部において画素混合を行わない。次に、撮像素子 1 0 3 は、垂直方向の 4 8 0 画素の内、最初に水平転送部へ転送する 1 2 0 画素分（図 3（b）の掃き捨て部分 A）を高速転送により掃き捨てる。次に、撮像素子 1 0 3 は、中央部分の 2 4 0 画素を 1 ライン単位で水平転送部へ転送し、出力処理部より出力する。尚、この中央部分の画素エリアを有効エリアとする。次に、撮像素子 1 0 3 は、残りの 1 2 0 画素分（図 3（b）の掃き捨て部分 B）を高速転送により掃き捨てる。

【 0 0 4 2 】

上記の垂直方向の上下 1 2 0 画素分を掃き捨てる理由は、撮像素子 1 0 3 の有効エリアの各画素信号を 1 フィールド期間内に非混合のまま全部読み出すことができないためであり、不要な部分を高速転送により掃き捨てることで、有効エリアを構成する非混合の画素信号を読み出せるようにしている。

【 0 0 4 3 】

以上の処理により撮像素子 1 0 3 が出力する出力信号は、A D 変換器 1 0 5 によりデジタル信号に変換され、垂直補間処理部 1 0 6 に入力される。垂直補間処理部 1 0 6 においては、そのまま次の色分離部 1 0 7 へ出力する。次に、色分離部 1 0 7 は、電荷を非混合で出力した信号に応じた処理を行うことで R G B 信号を生成する。次に、アパーチャ／ガンマ処理部 1 0 8 は、色分離部 1 0 7 が生成した R G B 信号に対してアパーチャ処理やガンマ処理を行う。この時、色分離部 1 0 7 は、垂直倍率処理部 1 1 6 からの非混合の画素を処理するための制御信号によって色分離処理を行う。

【 0 0 4 4 】

次に、輝度色差処理部 1 0 9 は、アパーチャ／ガンマ処理部 1 0 8 の出力する R G B 信号を基に輝度信号、色差信号を生成する。次に、水平切り出し部 1 1 0 は、水平 7 2 0 画素の中央部分の 3 6 0 画素を切り出す。水平補間処理部 1 1 1 は、切り出した中央部分の信号を水平映像期間（1 ライン分）に拡大し補間する。以上により、撮像装置 1 0 0 は、映像のアスペクト比を 4 : 3 に調整してから外部に出力することができる。

【 0 0 4 5 】

以上に示したように、ズーム操作ボタン 1 1 2 の操作によって図 2 の t 4 の時点において、撮像素子 1 0 3 の電荷転送および非混合を制御し、拡大映像信号は垂直方向に混合されていない垂直 2 4 0 画素と、切り出した水平 3 6 0 画素から垂直 2 4 0 画素、水平 7 2 0 画素の映像信号を生成する。これにより、従来の混合した垂直 1 2 0 画素と、切り出した水平 3 6 0 画素から垂直 2 4 0 画素、水平 7 2 0 画素の映像信号を生成する場合に比べて、垂直解像度の劣化が少ない高画質な拡大映像信号を得ることができる。尚、上述した実施形態における撮像装置 1 0 0 は、電子ズーム倍率が 1. 5 倍を境に画素の混合数を変更したが、この限りではなく、通常用いられている拡大／縮小時の画質を向上する信号処理の利用などを考慮して、より高画質の映像を得ることができる電子ズーム倍率を境にして好適である。

【 0 0 4 6 】

次に、ズーム操作ボタン 1 1 2 の操作によって図 2 の t 4 の以降から t 5 までの、撮像装置 1 0 0 の動作について説明する。まず、撮像装置 1 0 0 のズーム制御部 1 1 3 は、ズーム操作ボタン 1 1 2 からの拡大操作信号に応じて、更に電子ズーム倍率を上昇させる（2 倍以上）。垂直倍率制御部 1 1 6 は、撮像素子 1 0 3 から非混合で 2 4 0 ラインよりも少ないライン数の電荷が出力されるように、T G 1 0 4 を制御する。つまり、撮像素子 1 0 3 の上部の 1 2 0 ラインよりも多いライン分の電荷と、撮像素子 1 0 3 の下部の 1 2 0 ラインよりも多いライン分の電荷は掃き捨てられる。そして、撮像素子 1 0 3 から出力された 2 4 0 ラインよりも少ない数のライン分の電荷は、垂直補間回路 1 0 6 で 2 4 0 ラインになるように補間される。

【 0 0 4 7 】

次に、本発明の第二の実施形態として、原色フィルタを有する撮像素子を具備する撮像装置について説明する。

図 4 は、本発明の第二の実施形態として、原色フィルタを有する撮像素子を具備する撮像装置の概略構成について示す図である。図 4 の撮像装置 1 0 0 a 内において、図 1 の撮像装置 1 0 0 内と同じ符号（1 0 1、1 0 2、1 0 5、1 0 8 ～ 1 1 5、1 1 7）を付与したものは、同様の処理を行うものであり説明を省略

する。

【 0 0 4 8 】

尚、図 4 の撮像装置 1 0 0 a と図 1 の撮像装置 1 0 0 において、大きく異なる機能は以下に示す 2 点である。

- ・ 原色フィルタの撮像素子をドライブし、その出力信号を処理する機能を有する。
- ・ 垂直方向の 3 画素を混合することにより、電子ワイド機能を有する。

以下、上述した 2 点の機能に重点をおいて撮像装置 1 0 0 a について説明する。

【 0 0 4 9 】

尚、電子ワイド機能とは、レンズ 1 0 1 が最も広角側に達した状態で、デジタル信号処理により電氣的に縮小処理を行う機能である。これにより、撮像装置 1 0 0 a は、映像信号として出力できる被写体像の範囲を更に広げることができる。

【 0 0 5 0 】

撮像素子 1 0 3 a は、図 5 (a) に示すような垂直 7 2 0 画素、水平 1 4 4 0 画素の原色フィルタを有する撮像素子である。また、撮像素子 1 0 3 a は、垂直方向に隣り合う 3 つの画素の電荷を混合することができる。尚、図 5 (a) の説明については、後述する。また、T G 1 0 4 a は、撮像素子 1 0 3 a をドライブするタイミングジェネレータである。T G 1 0 4 a は、原色フィルタを有する撮像素子 1 0 3 a において混合および転送を制御するタイミング信号を出力する。また、垂直補間処理部 1 0 6 a は、電子ズーム処理の際に撮像素子 1 0 3 a からの出力信号の垂直補間を行う回路である。

【 0 0 5 1 】

尚、電子ズーム処理をしない場合は、垂直補間処理部 1 0 6 a は、A D 変換器 1 0 5 からの入力信号をそのまま出力信号として出力する。また、色分離部 1 0 7 a は、垂直補間処理部 1 0 6 a の出力信号を色分離処理して R G B 信号を出力する回路である。この時、色分離部 1 0 7 a は、原色フィルタを有する撮像素子 1 0 3 a の出力信号に応じた信号処理を行う。

【 0 0 5 2 】

また、ズーム制御部 1 1 3 a は、ズーム操作ボタン 1 1 2 の出力する拡大操作または縮小操作を指示する操作信号に応じて、レンズ 1 0 1 による光学ズームを行うか、信号処理による電子ズームまたは電子ワイドを行うかを判断し動作モードを切り替える制御を行う。更に、ズーム制御部 1 1 3 a は、光学ズームを行うと判断した場合は、後述する光学ズーム制御部 1 1 4 a へ光学ズーム時の倍率を指示する指示信号を出力する。

【 0 0 5 3 】

尚、ズーム制御部 1 1 3 a と光学ズーム制御部 1 1 4 a の処理関係については後述する。また、ズーム制御部 1 1 3 a は、電子ズーム処理を行うと判断した場合には、電子ズーム処理における拡大の処理倍率を算出する。また、ズーム制御部 1 1 3 a は、電子ワイド処理を行うと判断した場合には、電子ワイド処理における縮小の処理倍率を算出する。また、ズーム制御部 1 1 3 a が、拡大または縮小の処理倍率を算出する処理については後述する。

【 0 0 5 4 】

光学ズーム制御部 1 1 4 a は、ズーム制御部 1 1 3 a の指示信号を基に、レンズ 1 0 1 が撮像素子 1 0 3 に対して結像する被写体の画角を調整することで拡大縮小処理を行うようにモータ 1 0 2 を制御する制御信号を出力する回路である。また、光学ズーム制御部 1 1 4 は、レンズ 1 0 1 が最も望遠側（T E L E 端）の状態である場合に、その旨を知らせる T E L E 端通知信号をズーム制御部 1 1 3 a へ出力する。また、光学ズーム制御部 1 1 4 は、レンズ 1 0 1 が最も広角側（W I D E 端）である場合に、その旨を知らせる W I D E 端通知信号をズーム制御部 1 1 3 a へ出力する。

【 0 0 5 5 】

ここで、ズーム制御部 1 1 3 a が、処理倍率を算出し、決定する処理について説明する。

ズーム制御部 1 1 3 a は、光学ズーム制御部 1 1 4 からの T E L E 端通知信号と、ズーム操作ボタン 1 1 2 からの操作信号を基に、光学ズームと電子ズームを切り替える。また、ズーム制御部 1 1 3 a は、電子ズーム処理を行う場合に、現

時点での電子ズーム倍率とズーム操作ボタン 112 からの拡大操作信号を基に次の電子ズーム倍率を算出し決定する倍率決定機能（倍率決定手段）を有する。

【0056】

また、ズーム制御部 113a は、光学ズーム制御部 114 からの W I D E 端通知信号と、ズーム操作ボタン 112 からの操作信号を基に、光学ズームと電子ワイドを切り替える。また、ズーム制御部 113a は、電子ワイド処理を行う場合に、現時点での電子ワイド倍率とズーム操作ボタン 112 からの縮小操作信号を基に次の電子ワイド倍率を算出し決定する倍率決定機能（倍率決定手段）を有する。尚、電子ズーム倍率および電子ワイド倍率を纏めて電子処理倍率とする。

【0057】

垂直倍率制御部 116a は、電子ズーム制御部 113a の制御に基づき、垂直方向の混合数に応じた電荷の混合を行ったり、電荷転送を行うためのタイミング信号を出力するよう T G 104a を制御する T G 制御機能（タイミング信号制御手段）を有する。

【0058】

以上に説明したように、図 4 に示した撮像装置 100a の各処理部は、図 1 に示した撮像装置 100 の各処理部とほぼ同じ機能である。また、撮像装置 100a は、レンズ 101 が最も広角側に達した場合に電子ワイド処理を行うが、この電子ワイド処理については、撮像装置 100 が同様の処理機能を具備してもよい。

【0059】

ここで、ズーム制御部 113a の動作モードの切り替え処理と電子処理倍率決定処理について更に説明する。

図 6 は、図 4 の撮像装置 100a における動作モードとして、電子ワイドと光学ズームと電子ズームの切換処理を示す図である。

【0060】

まず、撮像装置 100a の光学ズーム処理および電子ズーム処理の動作について説明する。

図 6 に示すように、W I D E 端の位置にレンズ 101 がある状態（t11）に

において、ズーム操作ボタン 1 1 2 の拡大ボタンを押下し続けると、撮像装置 1 0 0 a は、図 6 の t 1 1 ~ t 1 5 の順に光学ズーム処理および電子ズーム処理を行う。この図 6 の t 1 1 ~ t 1 5 に示す処理は、図 2 の t 1 ~ t 5 で示した撮像装置 1 0 0 の動作と同様の動作となる。すなわち、撮像装置 1 0 0 a の光学ズームの動作および電子ズーム動作は、上述した撮像装置 1 0 0 と同じである。但し、2 画素混合の方法が異なるので、撮像素子 1 0 3 a の電荷転送および画素混合の処理例を示し、図 6 の t 1 1 ~ t 1 5 における撮像装置 1 0 0 a の動作について簡単に説明する。

【0 0 6 1】

図 5 (a) は、図 4 に示した撮像素子 1 0 3 a の原色フィルタ構成を示す図である。図 5 (a) の左側に示すように、撮像素子 1 0 3 a は、R G B の原色フィルタが付与された垂直 7 2 0 画素、水平 1 4 4 0 画素の画素配列を有する。この撮像素子 1 0 3 a に対して、図 6 の t 1 1 における 2 画素混合の処理をさせる場合に、撮像装置 1 0 0 a は以下に示す動作を行う。

【0 0 6 2】

図 5 (b) は、光学ズーム時の撮像素子 1 0 3 a における 2 画素混合時の電荷転送および画素混合の処理例を示す図である。T G 1 0 4 a がタイミング信号を供給することで、撮像素子 1 0 3 a は、1 フィールド期間内に撮像素子 1 0 3 a の一部の電荷を読み出すために以下の処理を行う。まず、垂直倍率制御部 1 1 6 a は、ズーム制御部 1 1 3 a の制御を基に、撮像素子 1 0 3 a において 2 画素混合であって、2 4 0 ライン分の電荷を出力するタイミング信号を T G 1 0 4 a が出力するような T G 制御信号を出力する。これにより、T G 1 0 4 a は、2 画素混合であって、2 4 0 ライン分の電荷を出力するタイミング信号を撮像素子 1 0 3 a へ供給する。

【0 0 6 3】

上述したタイミング信号により、撮像素子 1 0 3 a は、各画素で生成される電荷を垂直転送部へ読み出し、読み出した電荷を垂直方向に隣り合った 2 画素 (R + R、B + B、G + G) の混合処理を行う。次に、撮像素子 1 0 3 a は、垂直方向の 7 2 0 画素の内、最初に水平転送部へ転送する 1 2 0 画素分 (図 5 (b) の

掃き捨て部分A) を高速転送により掃き捨てる。次に、撮像素子103aは、中央部分の2画素混合後の240画素(混合前で480画素分)を1ライン単位で水平転送部へ転送し、出力処理部より出力する。次に、撮像素子103aは、残りの120画素分(図5(b)の掃き捨て部分B)を高速転送により掃き捨てる。

【0064】

上記の垂直方向の上下120画素分を掃き捨てる理由は、撮像素子103aの2画素混合後の各画素信号を1フィールド期間内に全部読み出すためである。以上の処理により撮像素子103aが出力する出力信号は、AD変換器105によりデジタル信号に変換され、垂直補間処理部106aに入力される。垂直補間処理部106aにおいては、そのまま次の色分離部107aへ出力する。次に、色分離部107aは、撮像素子103aの出力信号(2R、2B、2G)に応じた処理を行うことでRGB信号を生成する。以降の処理は、第一の実施形態で示した撮像装置100と同様であるので省略する。

【0065】

次に、撮像素子103aに対して、図6のt14における非混合の処理をさせる場合に、撮像装置100aは以下に示す動作を行う。

図5(c)は、電子ズーム時の撮像素子103aにおける非混合時の電荷転送および非混合の処理例を示す図である。TG104aがタイミング信号を供給することで、撮像素子103aは、1フィールド期間内に撮像素子103aの一部の電荷を読み出すために以下の処理を行う。まず、垂直倍率制御部116aは、ズーム制御部113aの制御を基に、撮像素子103aにおいて非混合であって、120ライン分の電荷を出力するタイミング信号をTG104aが出力するようなTG制御信号を出力する。これにより、TG104aは、非混合であって、240ライン分の電荷を出力するタイミング信号を撮像素子103aへ供給する。

【0066】

上述したタイミング信号により、撮像素子103aは、各画素で生成される電荷を垂直転送部へ読み出す。次に、撮像素子103aは、垂直方向の720画素

の内、最初に水平転送部へ転送する 2 4 0 画素分（図 5（c）の掃き捨て部分 C）を高速転送により掃き捨てる。次に、撮像素子 1 0 3 a は、中央部分の 2 4 0 画素を 1 ライン単位で水平転送部へ転送し、出力処理部より出力する。次に、撮像素子 1 0 3 a は、残りの 2 4 0 画素分（図 5（c）の掃き捨て部分 D）を高速転送により掃き捨てる。

【 0 0 6 7 】

上記の垂直方向の上下 2 4 0 画素分を掃き捨てる理由は、撮像素子 1 0 3 a において垂直方向の中央部分の各画素信号を 1 フィールド期間内に全部読み出すためである。以上の処理により撮像素子 1 0 3 a が出力する出力信号は、A D 変換器 1 0 5 によりデジタル信号に変換され、垂直補間処理部 1 0 6 a に入力される。垂直補間処理部 1 0 6 a においては、そのまま次の色分離部 1 0 7 a へ出力する。次に、色分離部 1 0 7 a は、撮像素子 1 0 3 a の出力信号（R、B、G）に応じた処理を行うことで R G B 信号を生成する。以降の処理は、第一の実施形態で示した撮像装置 1 0 0 と同様であるので省略する。

【 0 0 6 8 】

次に、撮像装置 1 0 0 a の電子ワイドの動作について説明する。

ここで、W I D E 端と T E L E 端の間の位置にレンズ 1 0 1 がある状態（t 1 1 ～ t 1 2 の間）において、ズーム操作ボタン 1 1 2 の縮小ボタンを押下し続けると、以下の順に撮像装置 1 0 0 a の状態が変化する。まず、レンズ 1 0 1 が光学ズーム倍率に応じて W I D E 端へ向けて移動し、最小の光学ズーム倍率（1 倍）になるとレンズ 1 0 1 は W I D E 端の位置に移動した状態となる（t 1 1）。次に、光学ズームと電子ワイドの切換処理により電子ワイド処理が始まり、電子処理倍率が下降する。

【 0 0 6 9 】

次に、電子処理倍率が 0. 7 5 倍になると画素の混合数を 2 画素から 3 画素へ変更して、3 画素混合にする（t 1 6）。これにより、撮像装置 1 0 0 a は、2 画素混合において 1 2 画素（受光素子 2 4 画素分）から 3 画素を間引く縮小倍率（0. 7 5 倍）の状態から、3 画素混合の 8 画素（受光素子 2 4 画素分）から 9 画素を生成する拡大倍率（1. 1 2 5 倍）の状態となる。これにより、2 画素混

合において、 $1/4$ の画素が間引かれることで画質の劣化が増大するところを、2画素混合に比べて解像度の低い3画素混合ではあるが、有効エリアの全画素の情報を利用することで、全体的な画質の向上を図ることが出来る。

【0070】

そして、最小の電子処理倍率（ $2/3$ 倍）まで下降した場合（撮像素子全面から垂直3画素混合して読み出す状態）は、ストップする（t17）。尚、本実施形態では、撮像装置100aの最小の電子処理倍率が $2/3$ 倍であったが、電子処理倍率が $2/3$ 倍以下となる更なる縮小処理を行っても良い。尚、2画素混合から3画素混合に切り替える電子処理倍率は、上述した0.75倍の限りではなく、垂直補間処理と合わせて行う画質改善処理との組み合わせなどを考慮して、画質向上に最適な倍率であればよい。

【0071】

上述した図6のt17に示した最も広角側へ制御された場合（混合数＝3画素）の、撮像装置100aの動作について以下に説明する。

図5（a）の右側に示す図は、垂直方向の隣り合う3画素を混合し出力した場合の出力信号を示す図である。TG104aがタイミング信号を供給することで、図5（a）に示す撮像素子103aは、1フィールド期間内に撮像素子103a全体の電荷を読み出すために以下の処理を行う。

【0072】

まず、撮像素子103aは、各画素で生成される電荷を垂直転送部へ読み出し、読み出した電荷を垂直方向に隣り合った3画素（ $2R+G$ 、 $B+2G$ ）の混合処理を行う。この混合処理を行うことにより、撮像素子103aが出力信号として出力する画素数は撮像素子103aの有する画素数の3分の1である垂直240画素、水平1440画素となる。すなわち、出力する画素数が3分の1になるので、撮像素子103aは、1フィールド期間内に全部の画素混合した電荷を読み出すことができる。尚、上述した全部の画素とは、撮像素子103aの有効エリアにある画素の全てであっても、撮像素子103aの有する画素の全てであってもよい。

【0073】

次に、撮像素子 103a において、3 画素混合された信号は図 5 (a) に示すように、第一行目では $2R + G$ 、 $B + 2G$ 、 \dots であり、第二行目では、 $R + 2G$ 、 $2B + 2$ 、 \dots である。これにより、色分離部 107a は、例えば、以下の演算によって R 信号、G 信号、B 信号を分離する。

$$R = (2 * (2R + G) - (R + 2G)) / 3$$

$$G = -((2R + G) - 2 * (R + 2G)) / 3$$

$$B = (2 * (2B + G) - (B + 2G)) / 3$$

【0074】

ここで、色分離部 107a が上記の演算で求めた各信号は、垂直 240 画素、水平 1440 画素のベイヤー配列である撮像素子からの出力信号と等価である。これにより、色分離部 107a は、上記の演算で求めた各信号に対して通常の色ベイヤー配列における色分離処理を行うことによって RGB 信号を生成することができる。上述以降の、アパーチャ／ガンマ処理部 108 によるアパーチャ処理、ガンマ処理や、輝度色差処理部 109、水平切り出し部 110 水平補間処理部 111 の処理は、上述した第一の実施形態と同じ処理であるので説明は省略する。

【0075】

尚、上述した実施形態においては、撮像素子 103a の電荷を垂直方向に隣り合った 3 画素を混合したが、この限りではなく、撮像素子 103a から垂直方向に隣り合った同色の 3 画素を混合する方法でもよい。

以上に示したように、撮像装置 100a の出力する映像信号は 3 画素を混合処理した広角側でも、2 画素を混合処理したやや望遠域でも、非混合で読み出す望遠側でも垂直方向の画素数が 240 画素一定であるため垂直方向の解像度または画質を向上することができる。

【0076】

また、上述した実施形態においては最大 3 画素を画素混合したがこの限りではなく、最も広角側の設定においては撮像素子に蓄積された画素電荷を N 画素 (N は撮像素子で混合可能な最大画素数) 混合して読み出してもよい。この場合には、ズーム操作ボタン 112 によって徐々に望遠側に設定を変えていくにつれて、

混合する画素数をN画素混合からN-1画素混合、N-2画素混合、…と混合画素数を減少していくように制御する構成であればよい。また、上述した構成の撮像装置は、ズーム操作ボタン112の操作に応じて撮像素子上で垂直方向の画素を混合する画素数を切り替えることができる。これにより、垂直方向の解像度や画質の劣化の少ない拡大映像または縮小映像を得ることができる。

【0077】

次に、上述した実施形態においては、撮像装置100および撮像装置100aは、ズーム機能のあるレンズ101およびモータ102を備えていたが、ズーム機能のないレンズを具備する撮像装置について、第三の実施形態として説明する。

【0078】

図7は、本発明の第三の実施形態として、ズーム機能のないレンズを具備する撮像装置の概略構成について示す図である。図7に示す撮像装置200内において、図1の撮像装置100a内と同じ符号（103a～112、115a～117）を付与したものは、同様の処理を行うものであり説明を省略する。尚、図7の撮像装置200と図4の撮像装置100aにおいて、大きく異なる機能は以下に示す2点である。

- ・レンズに光学ズームの機能が無い。
- ・光学ズームと電子ズームまたは電子ワイドとの切り替えを行う機能が無い。

以下、上述した2点の機能に重点をおいて撮像装置200について説明する。

【0079】

レンズ201は、ズーム機能の無い例えば単焦点レンズなどのレンズである。ズーム制御部203は、ズーム操作ボタン112の出力する拡大操作または縮小操作を指示する操作信号に応じて、信号処理による電子ズームまたは電子ワイドを行うかを判断し、拡大／縮小の倍率の制御を行う。すなわち、ズーム制御部203は、電子ズーム処理を行うと判断した場合には、電子ズーム処理における拡大の倍率を算出し、電子ワイド処理を行うと判断した場合には、電子ワイド処理における縮小の倍率を算出する。

【0080】

ここで、ズーム制御部 2 0 3 が、倍率を算出し、決定する処理について説明する。

ズーム制御部 2 0 3 は、電子ズーム処理を行う場合に、現時点での電子ズーム倍率とズーム操作ボタン 1 1 2 からの拡大操作信号を基に次の電子ズーム倍率を算出し決定する倍率決定機能（倍率決定手段）を有する。また、ズーム制御部 2 0 3 は、電子ワイド処理を行う場合に、現時点での電子ワイド倍率とズーム操作ボタン 1 1 2 からの縮小操作信号を基に次の電子ワイド倍率を算出し決定する倍率決定機能（倍率決定手段）を有する。尚、電子ズーム倍率および電子ワイド倍率を纏めて電子処理倍率とする。

【 0 0 8 1 】

次に、ズーム制御部 2 0 3 の電子処理倍率の決定処理について更に説明する。

図 8 は、図 7 の撮像装置 2 0 0 における電子ワイド処理時または電子ズーム処理時の画素の混合数と電子処理倍率の変化を示す図である。図 8 に示すように、混合数 = 2 の場合に、撮像装置 2 0 0 は、電子処理倍率 = 1 として、出力する映像の処理倍率が 1 倍である。尚、撮像装置 2 0 0 の出力する映像の倍率や電子処理倍率と、画素混合数の関係は上述した限りではなく、任意に設定してよい。

【 0 0 8 2 】

まず、撮像装置 2 0 0 の電子ズーム処理の動作について説明する。

図 8 に示すように、電子処理倍率が 1 倍の状態（t 2 1）において、ズーム操作ボタン 1 1 2 の拡大ボタンを押下し続けると、撮像装置 2 0 0 は、図 8 の t 2 1 ~ t 2 4 の順に電子ズーム処理を行う。この図 8 の t 2 1 ~ t 2 4 に示す処理は、図 6 の t 1 2 ~ t 1 5 で示した撮像装置 1 0 0 a の動作と同様の動作となる。すなわち、撮像装置 2 0 0 の電子ズーム動作は、上述した撮像装置 1 0 0 a と同じであり、t 2 1 と t 1 2、t 2 2 と t 1 3、t 2 3 と t 1 4、t 2 4 と t 1 5 が対応する。この時、ズーム制御部 2 0 3 は、ズーム制御部 1 1 3 a と同様の処理を行う。但し、t 2 1 において、t 1 2 と比べて光学ズームから電子ズームへの切り替え処理が無く、撮像装置 2 0 0 は、電子ワイド処理から電子ズーム処理へ切り替えを行う。

【 0 0 8 3 】

次に、撮像装置 2 0 0 の電子ワイドの動作について説明する。

図 8 の t 2 1 ~ t 2 5 ~ t 2 6 に示す処理は、図 6 の t 1 1 ~ t 1 6 ~ t 1 7 で示した撮像装置 1 0 0 a の動作と同様の動作となる。すなわち、撮像装置 2 0 0 の電子ワイド動作は、上述した撮像装置 1 0 0 a と同じであり、t 2 1 と t 1 1、t 2 5 と t 1 6、t 2 6 と t 1 7 が対応する。この時、ズーム制御部 2 0 3 は、ズーム制御部 1 1 3 a と同様の処理を行う。但し、t 2 1 において、t 1 1 と比べて光学ズームから電子ワイドへの切り替え処理が無く、撮像装置 2 0 0 は、電子ズーム処理から電子ワイド処理へ切り替えを行う。

【 0 0 8 4 】

また、上述した実施形態においては、撮像素子 1 0 3、1 0 3 a は、垂直方向にのみ電荷の混合機能を有していたがこの限りではない。例えば、撮像素子 1 0 3、1 0 3 a が水平方向の電荷の混合機能を更に有する場合には、ズーム制御部 2 0 3 は、垂直方向と水平方向とを別々に混合数と切り出し範囲を算出し決定してもよい。また、撮像素子 1 0 3、1 0 3 a において垂直方向と水平方向で画素配列のアスペクト比と、撮像装置 1 0 0、1 0 0 a の出力する映像信号のアスペクト比とが同じである場合などは、ズーム制御部 2 0 3 は、垂直方向と水平方向で共通に用いる混合数と切り出し範囲を算出して決定してもよい。

【 0 0 8 5 】

また、間欠ラインに関して、映像として自然なものにする画質改善処理について説明する。例えば斜めの直線を電子ズームした映像はギザギザの直線になってしまう。これをリニア補間やスプライン補間など一般に用いられている画質改善処理を行うことで、自然な映像となる。すなわち、映像を自然なものにする画質改善処理とは、リニア補間やスプライン補間などの処理を意味する。また、それらの処理は R G B 信号に行うよりも輝度信号や色差信号に行う方が効果的である。

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

【 0 0 8 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、電子ズームの倍率に応じて、画素の混合数を調整し映像の解像度を変更することができる。すなわち、撮像素子の出力信号を電子ズーム処理によって拡大表示する映像信号において十分な解像度を得ることができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の第一の実施形態における撮像装置の概略構成を示す図である。

【図 2】

図 1 の撮像装置 1 0 0 における光学ズームと電子ズームの切り替え処理および画素の混合数と電子ズーム倍率の変化を示す図である。

【図 3】

光学ズーム時および電子ズーム時の撮像素子 1 0 3 における電荷転送および画素混合の処理例を示す図である。

【図 4】

本発明の第二の実施形態として、原色フィルタを有する撮像素子を具備する撮像装置の概略構成について示す図である。

【図 5】

図 4 に示した撮像素子 1 0 3 a の原色フィルタ構成と、電子ワイド時と、光学ズーム時と、電子ズーム時の撮像素子 1 0 3 a における非混合時の電荷転送および非混合の処理例を示す図である。

【図 6】

図 4 の撮像装置 1 0 0 a における動作モードとして、電子ワイドと光学ズームと電子ズームの切換処理を示す図である。

【図 7】

本発明の第三の実施形態として、ズーム機能のないレンズを具備する撮像装置の概略構成について示す図である。

【図 8】

図 7 の撮像装置 2 0 0 における電子ワイド処理時または電子ズーム処理時の画

素の混合数と電子処理倍率の変化を示す図である。

【図 9】

従来のズーム機能を備える撮像装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

従来の撮像装置 3 0 が備えるズーム切り替え部 4 7 による光学ズームと電子ズームの切換処理を示す図である。

【図 1 1】

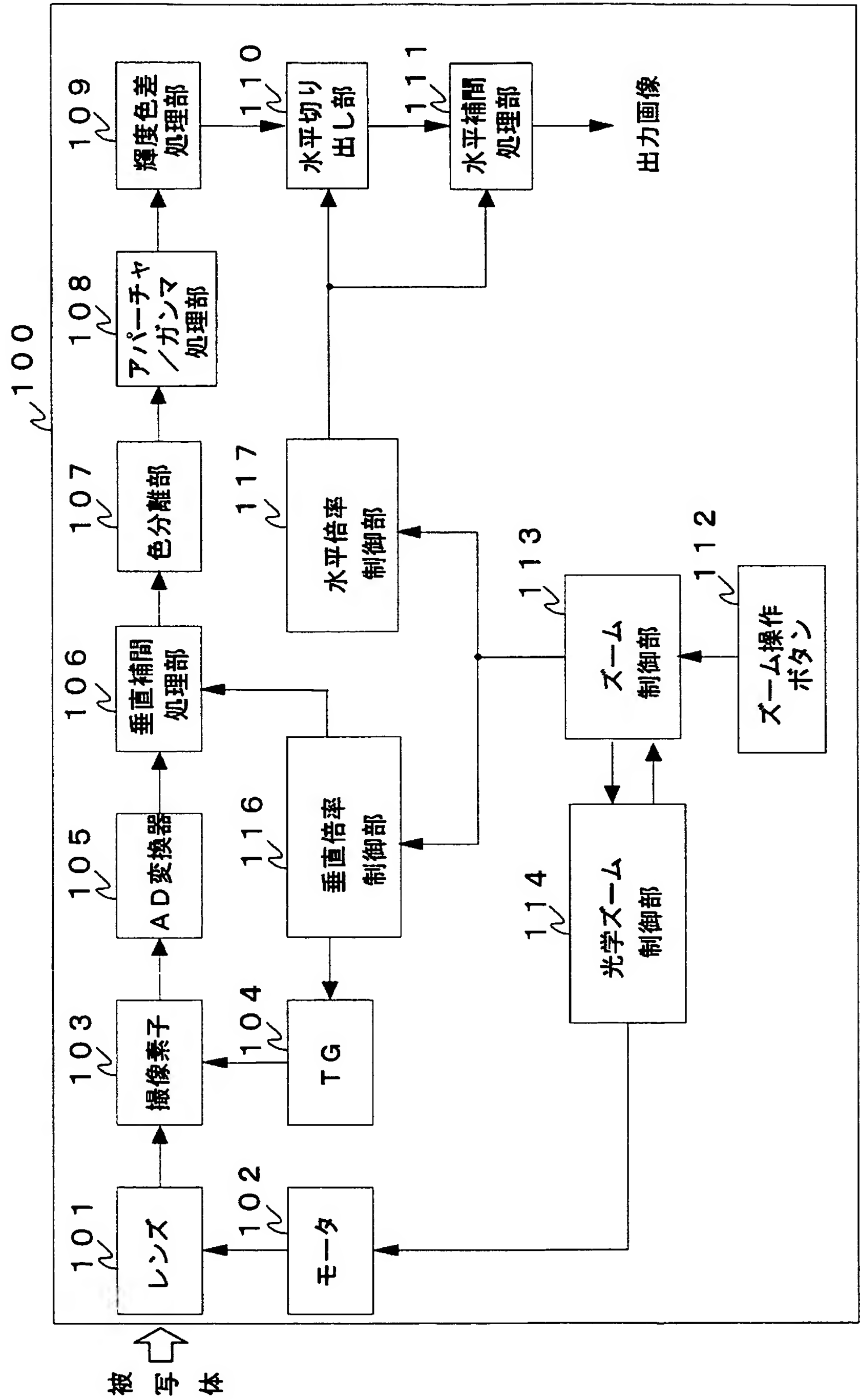
従来の撮像素子における画祖混合例と、電子ズーム処理する場合の撮像素子からの電荷の読み出し方法を示す図である。

【符号の説明】

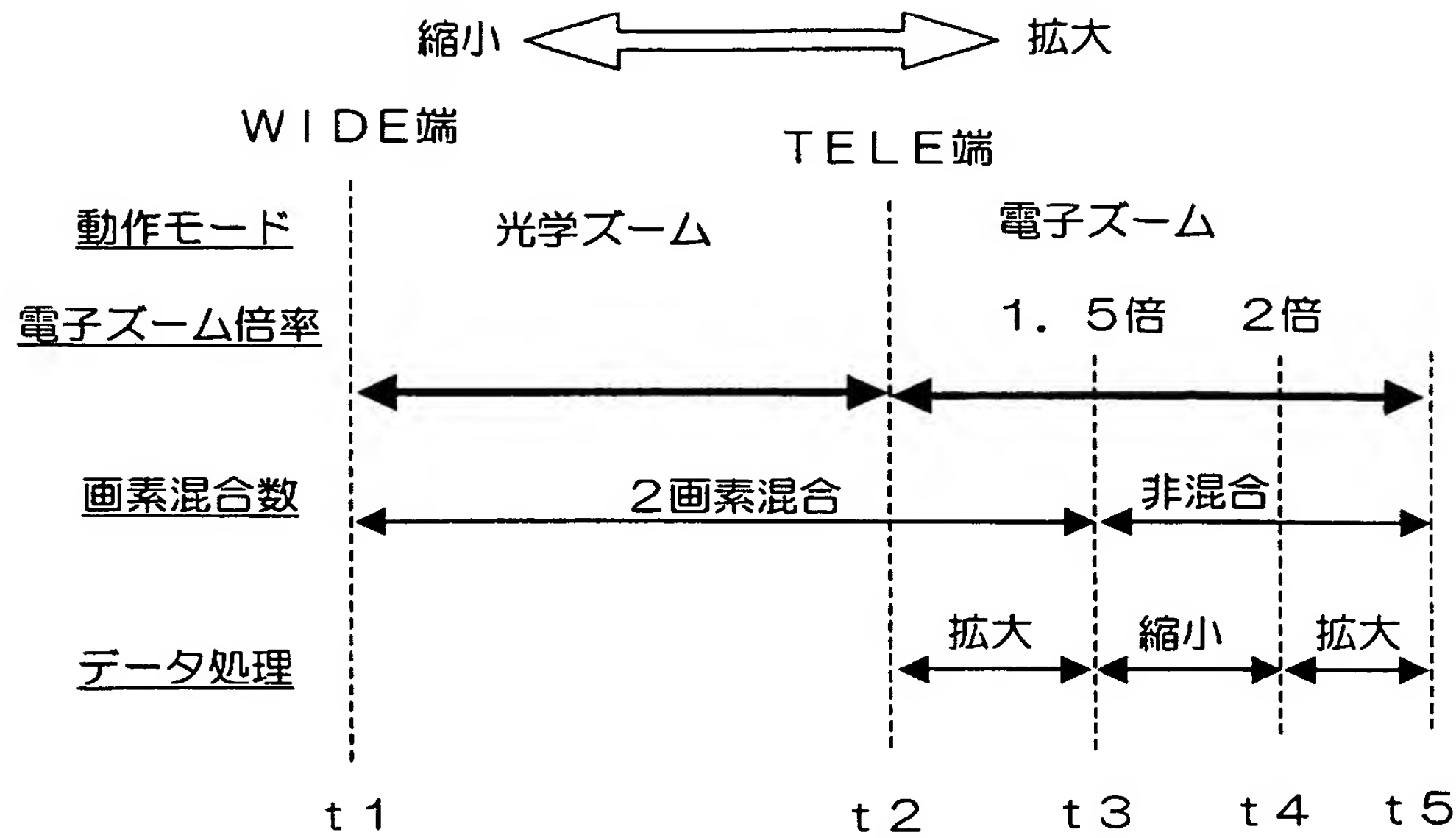
1 0 1	レンズ
1 0 2	モータ
1 0 3、1 0 3 a	撮像素子
1 0 4、1 0 4 a	T G
1 0 5	A D 変換器
1 0 6、1 0 6 a	垂直補間処理部
1 0 7、1 0 7 a	色分離部
1 0 8	アパーチャ／ガンマ処理部
1 0 9	輝度色差処理部
1 1 0	水平切り出し部
1 1 1	水平補間処理部
1 1 2	ズーム操作ボタン
1 1 3、1 1 3 a	ズーム制御部
1 1 4	光学ズーム制御部
1 1 6、1 1 6 a	垂直倍率制御部
1 1 7、1 1 7 a	水平倍率制御部
2 0 3	ズーム制御部

【書類名】 図面

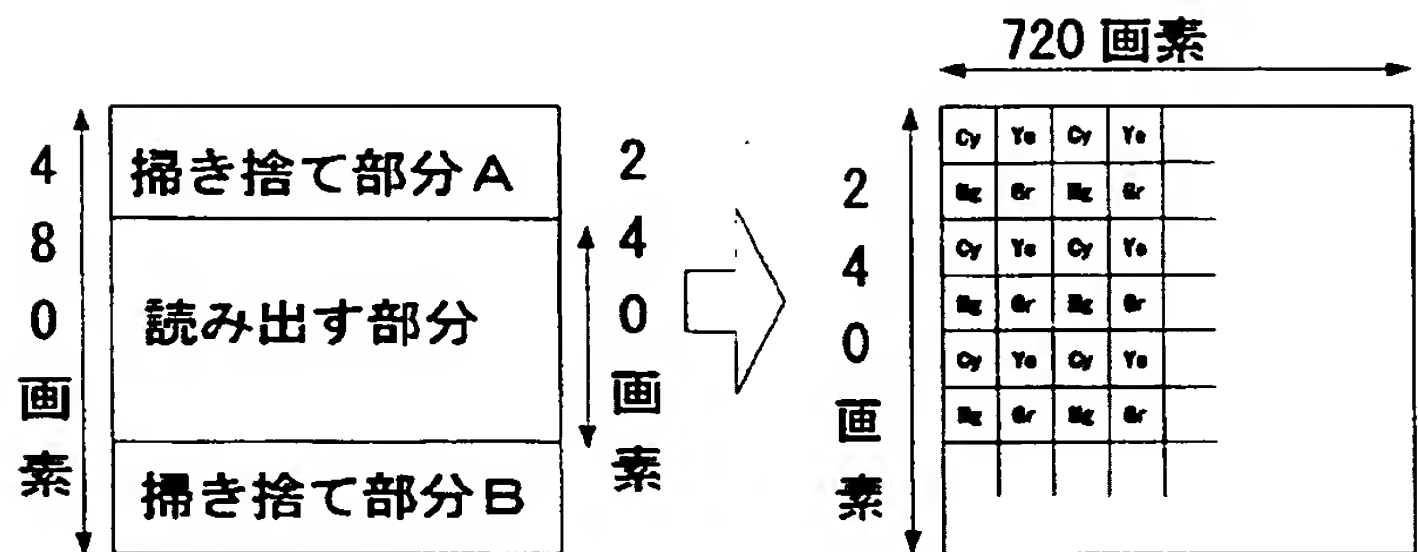
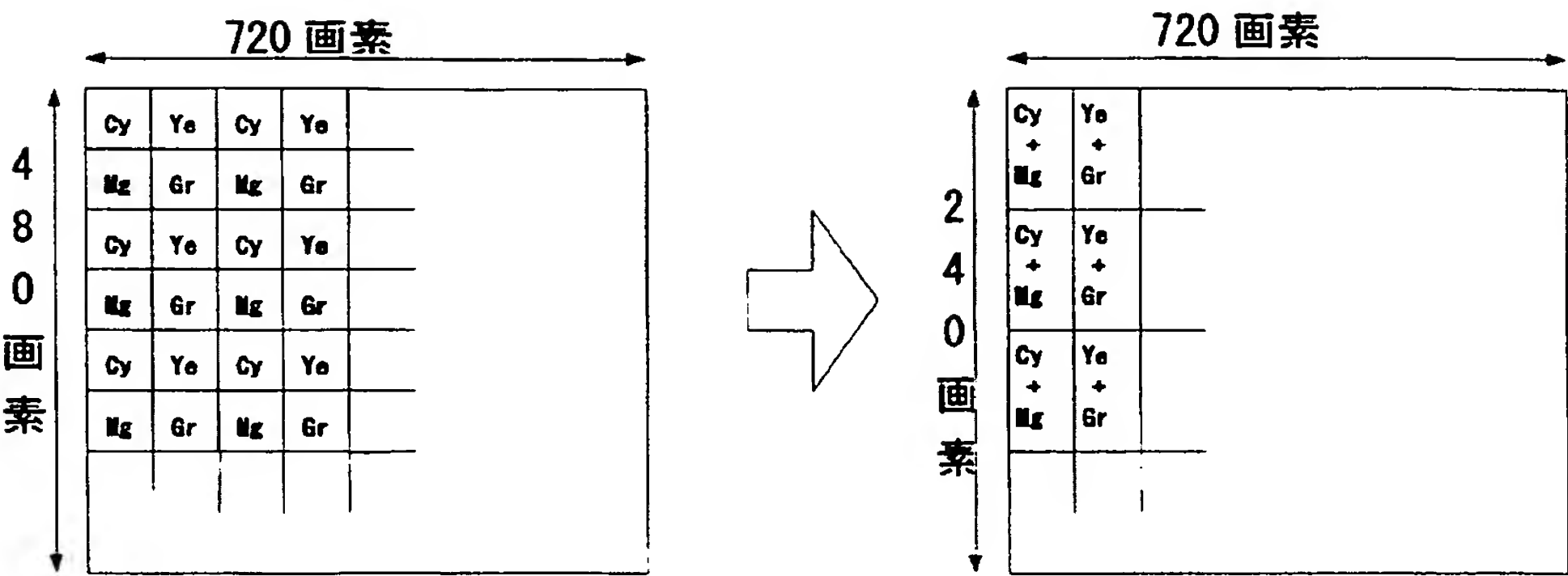
【図 1】



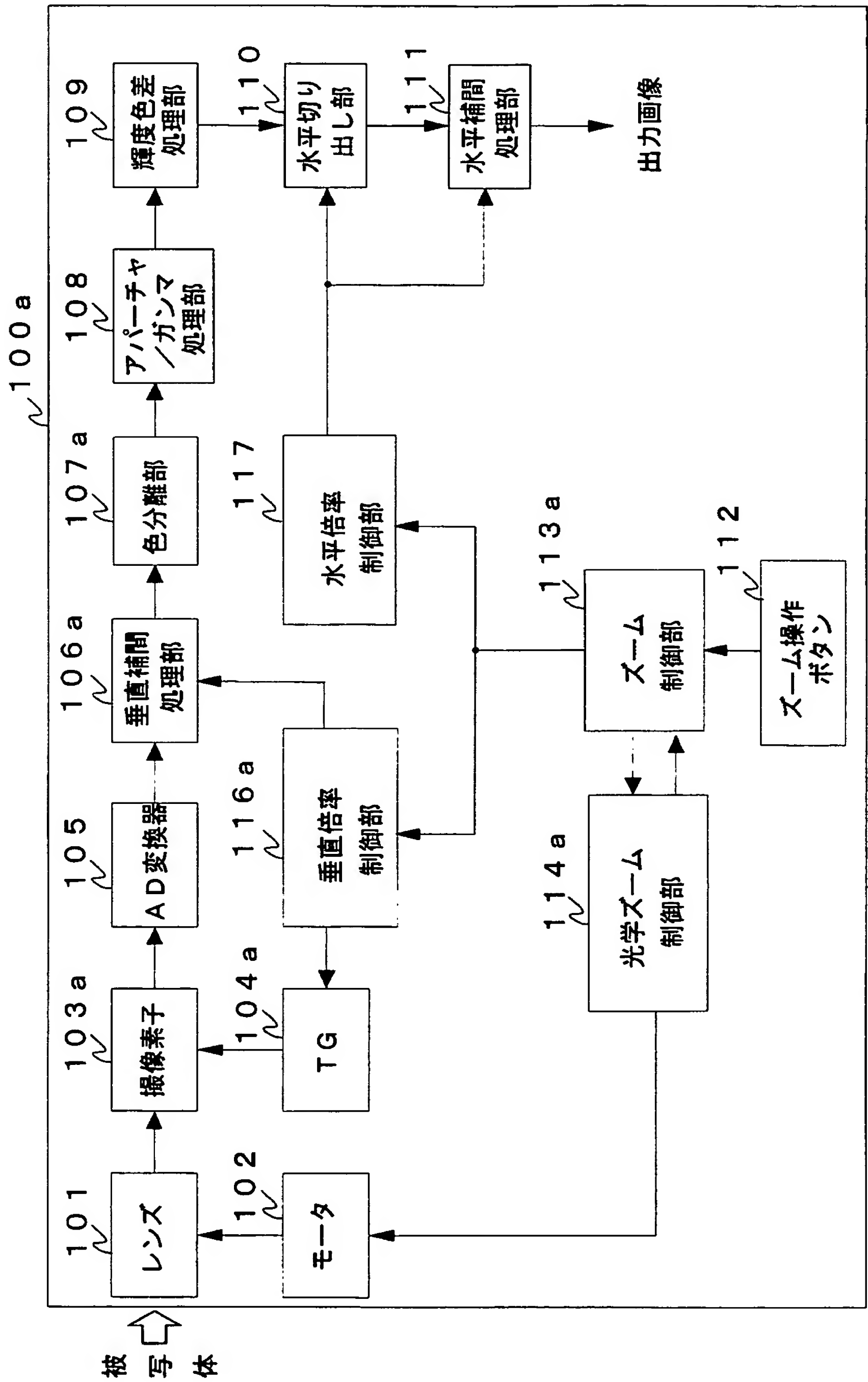
【図 2】



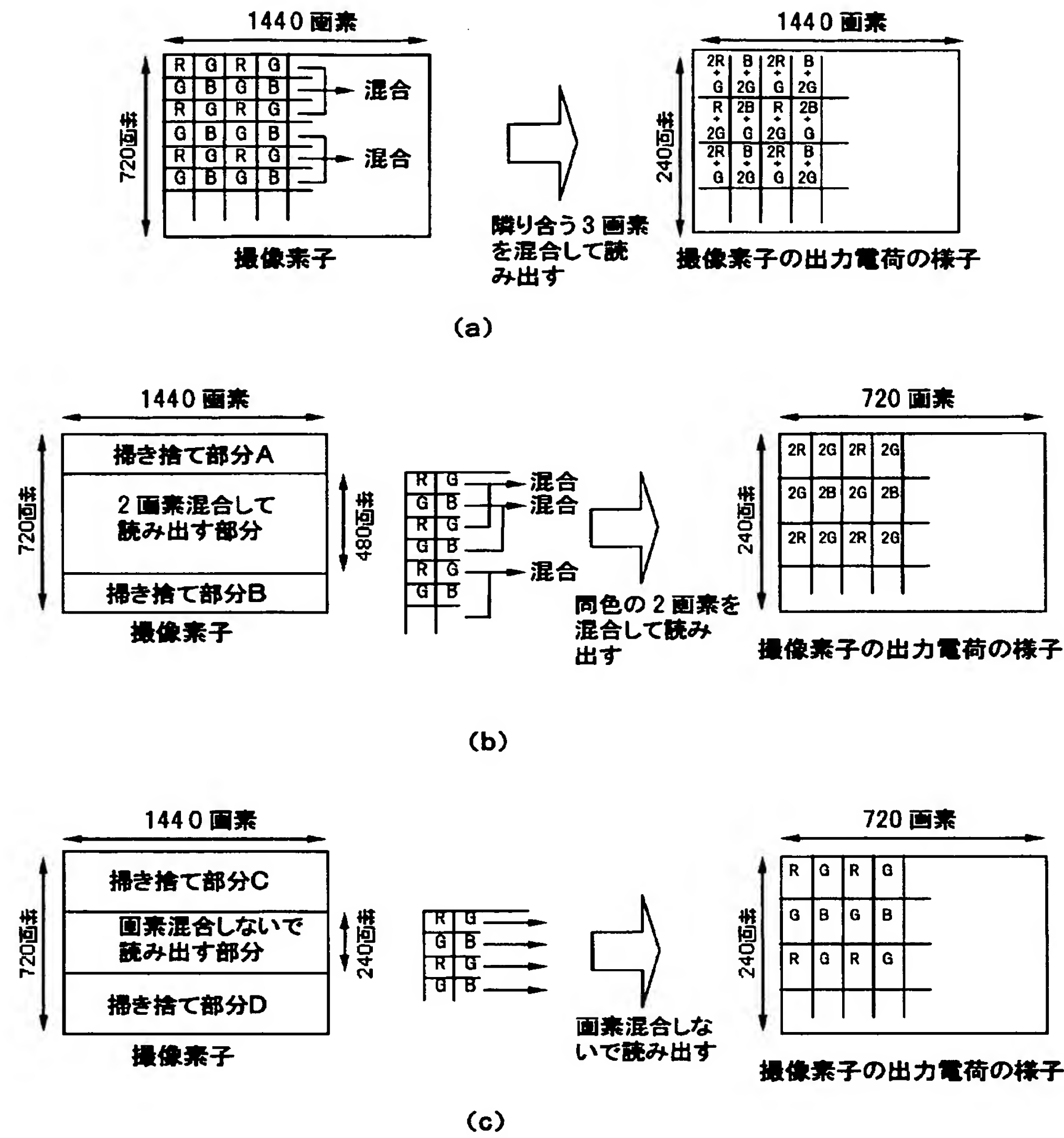
【図 3】



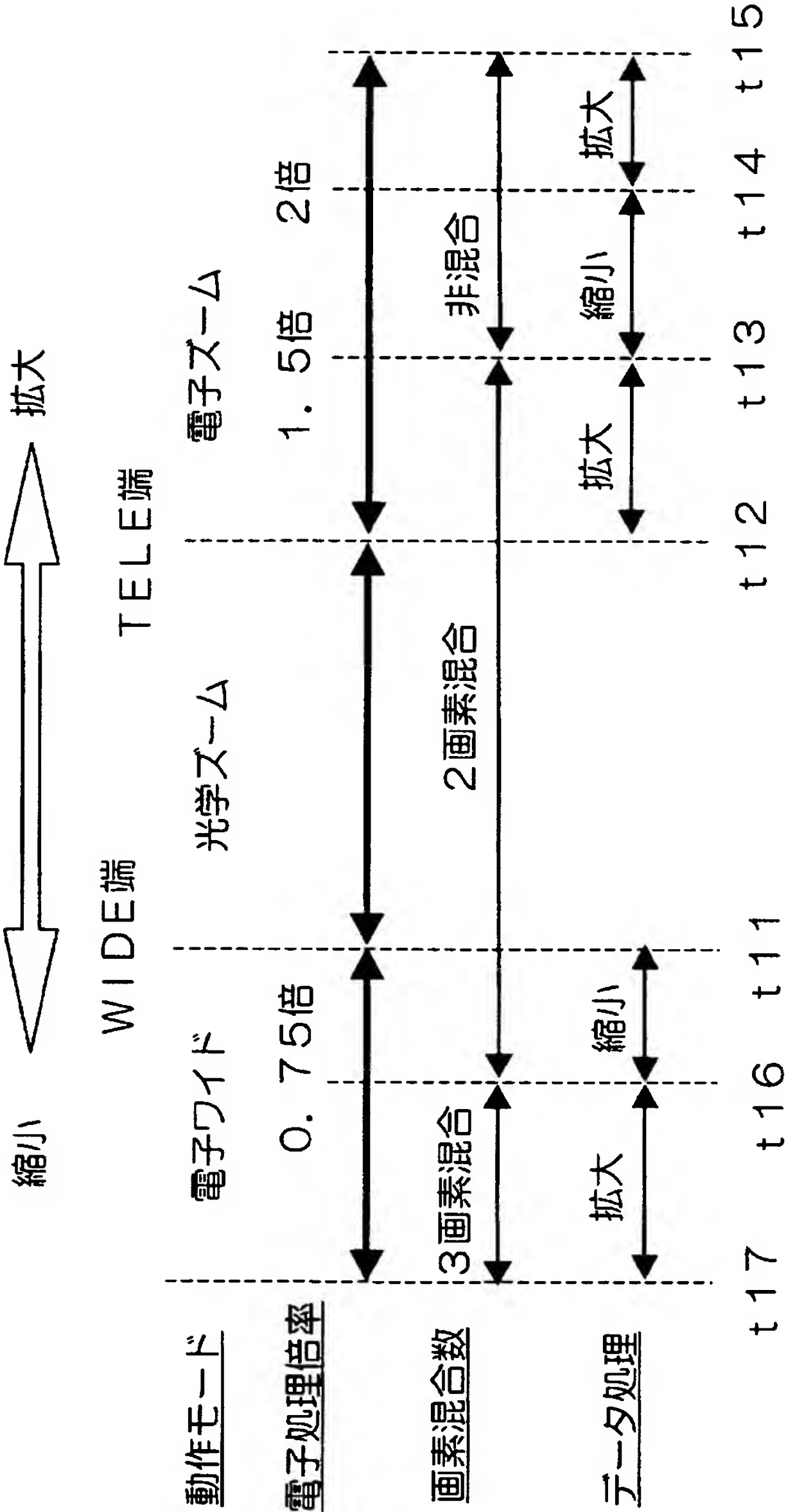
【図 4】



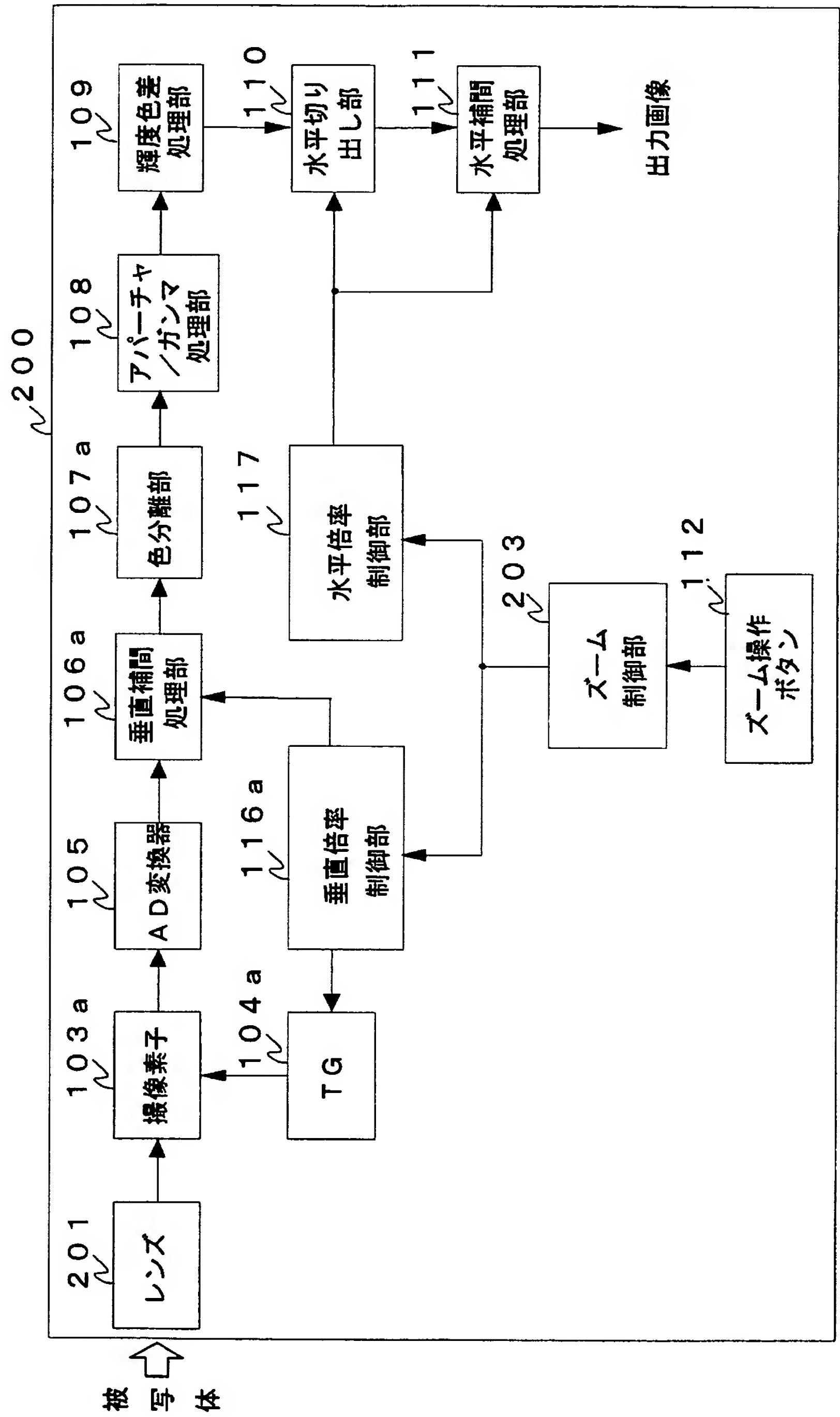
【図 5】



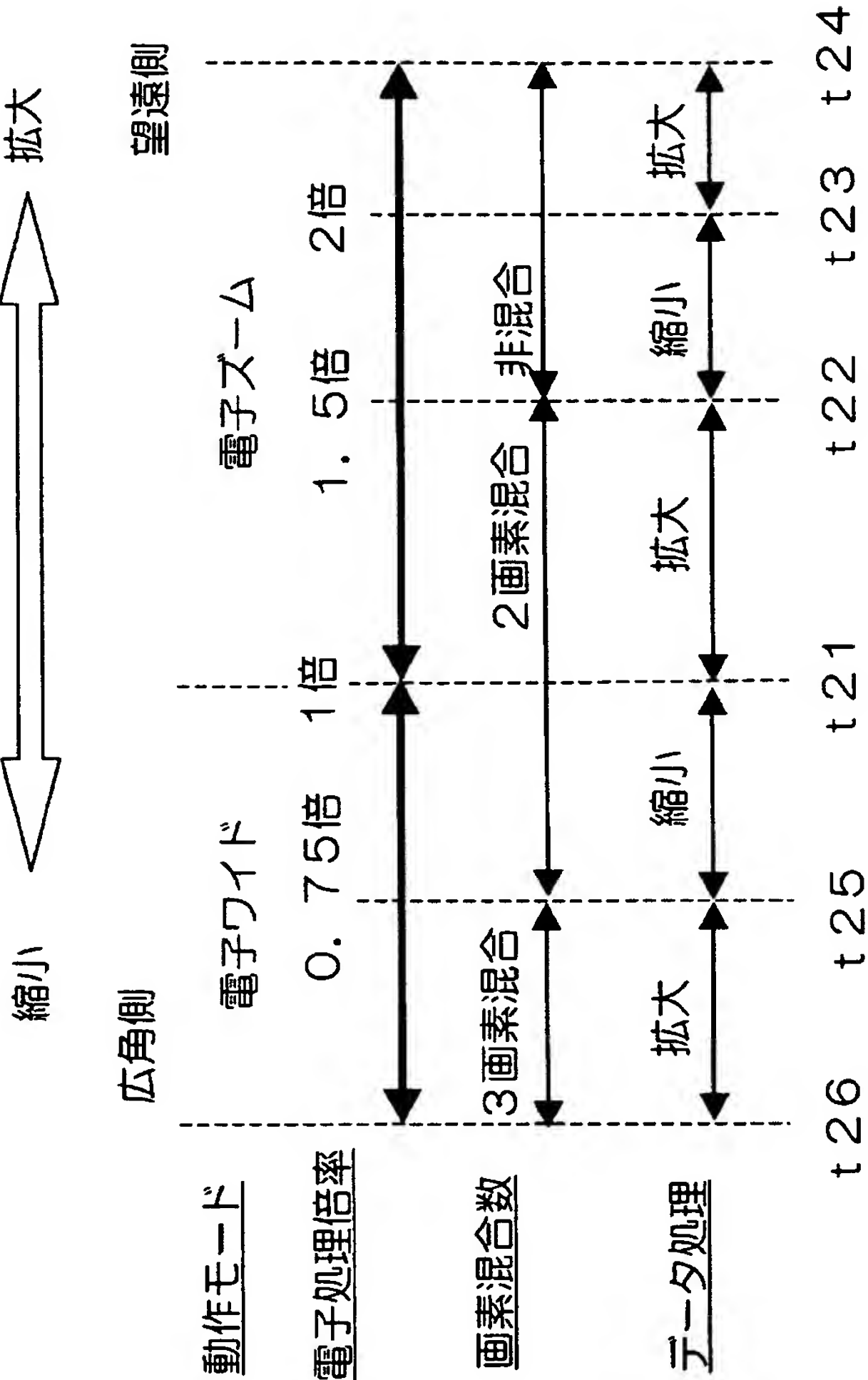
【図 6】



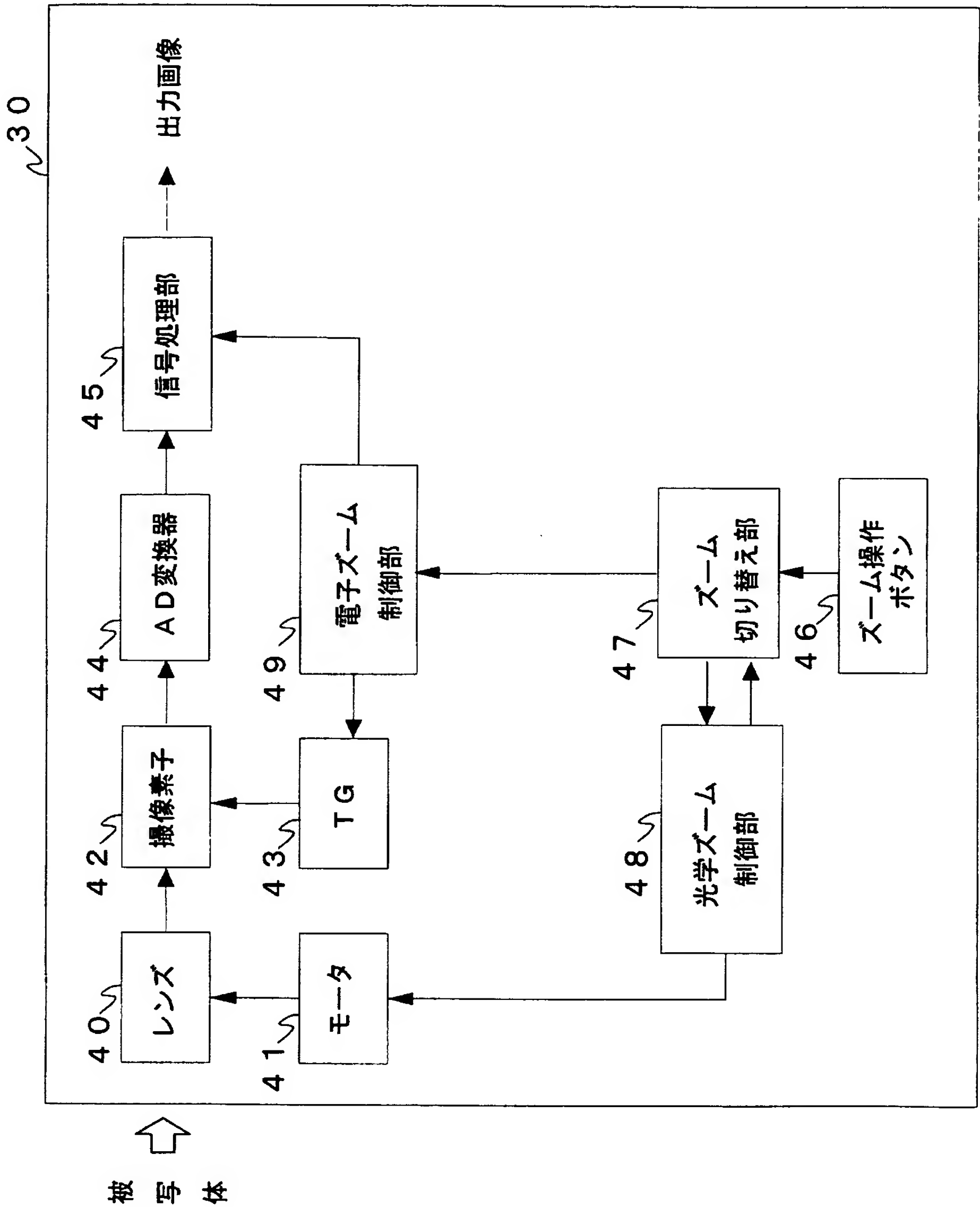
【図7】



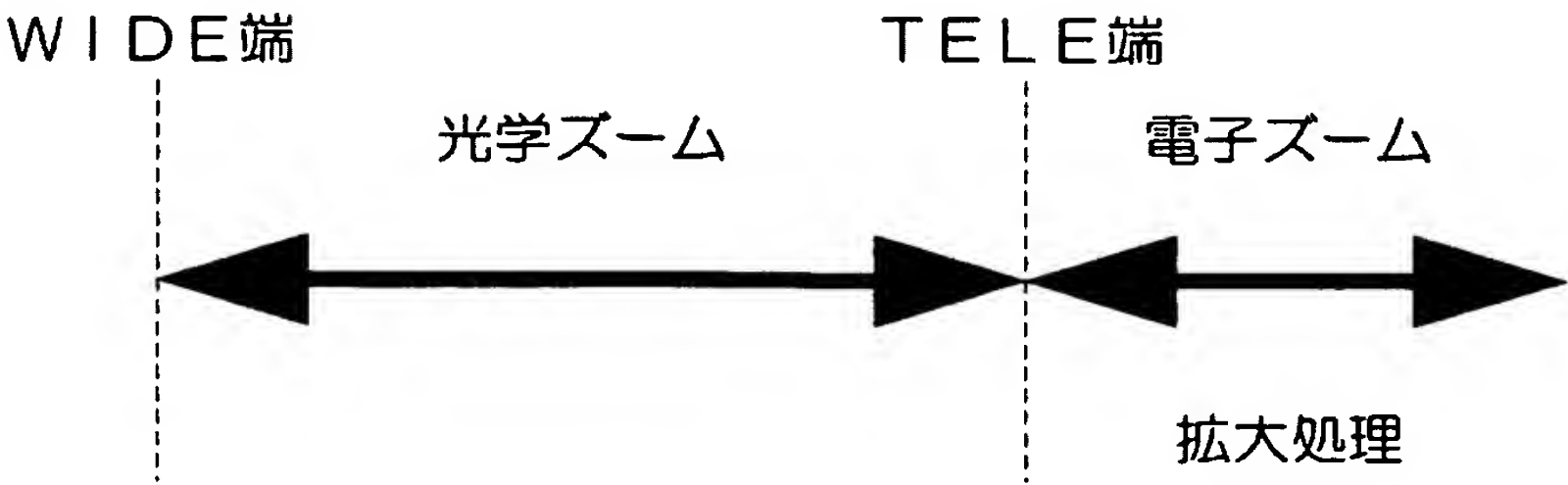
【図 8】



【図 9】

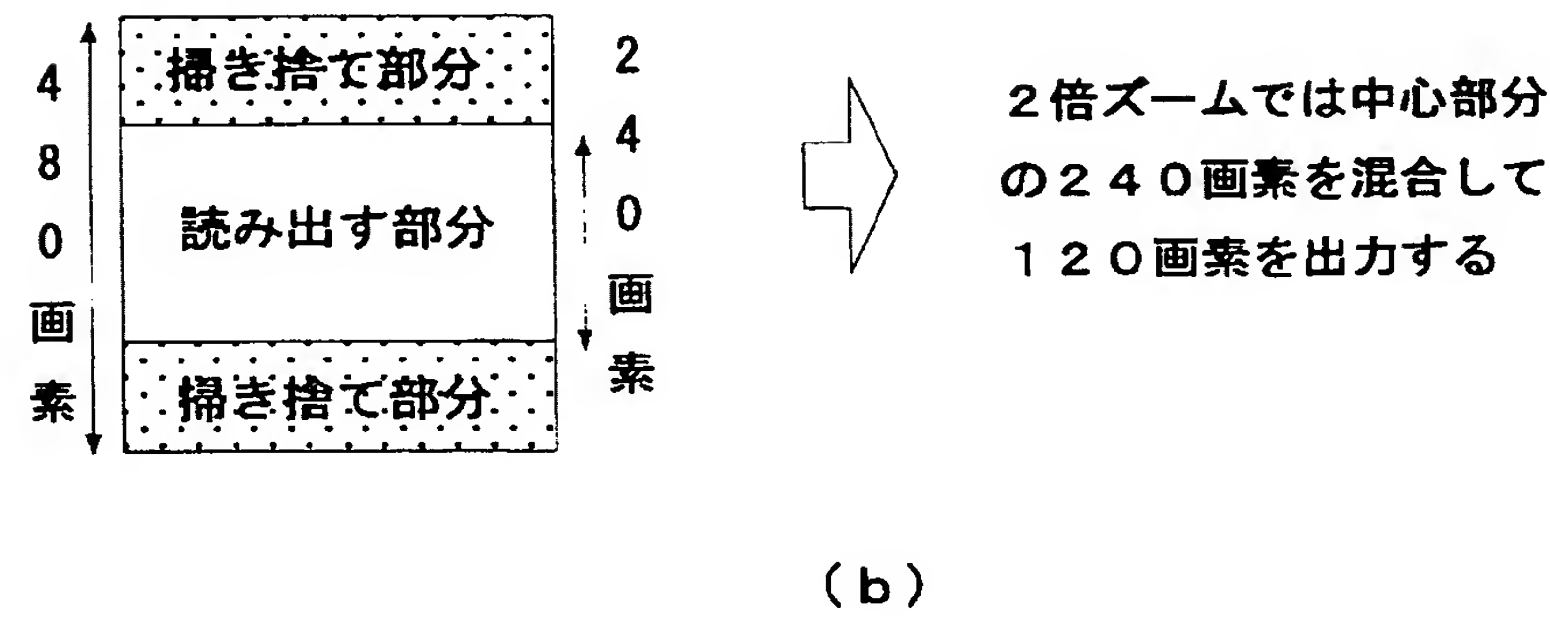
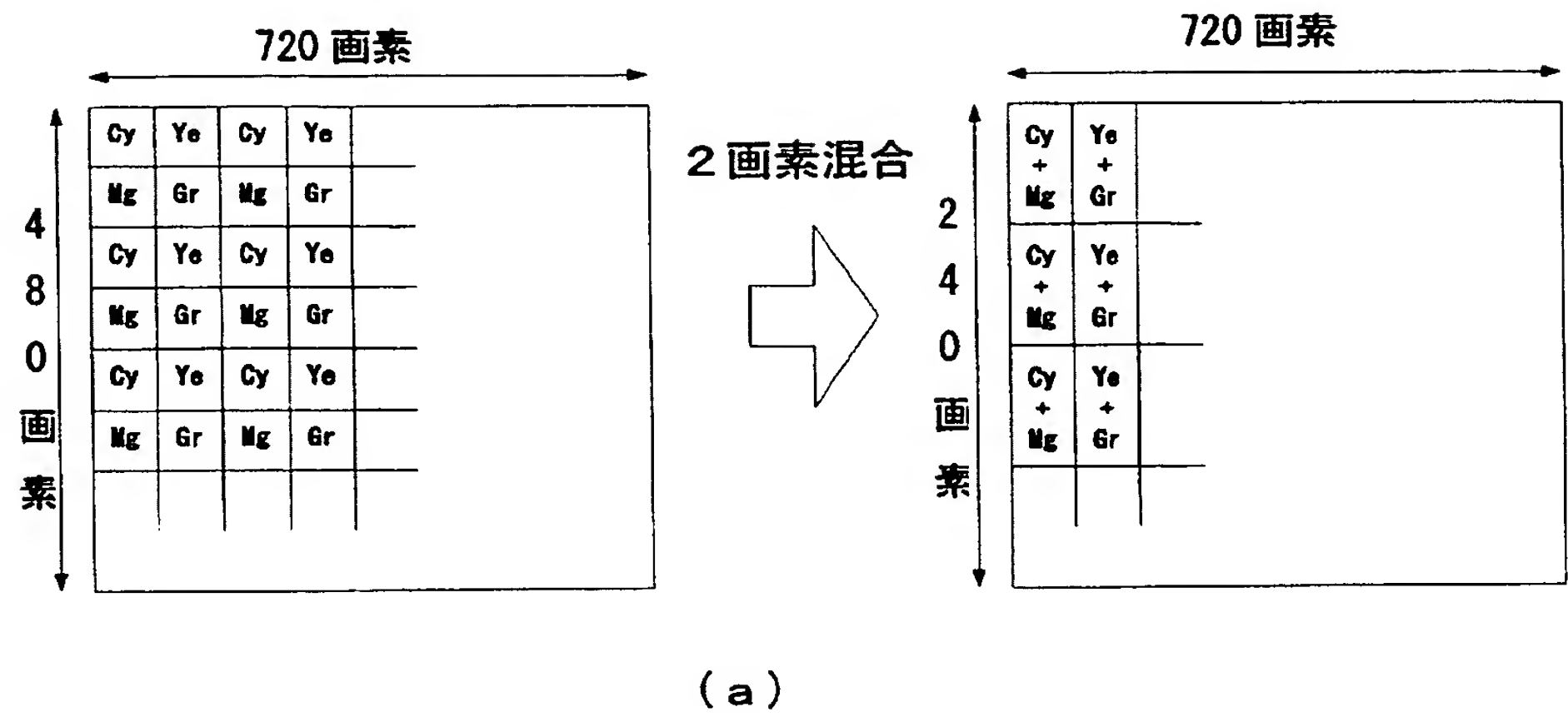


【図 1 0】



従来のズーム切り替え

【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 撮像素子の出力信号を電子ズーム処理によって拡大表示する映像信号において十分な解像度を得ることができる撮像装置およびその制御方法を提供する。

【解決手段】 T G 1 0 4 は、撮像素子 1 0 3 に対して電荷を読み出すタイミングおよび電荷を混合または転送するタイミングを制御するタイミング信号を生成する。ズーム制御部 1 1 3 は、撮像素子 1 0 3 の出力信号を基に生成される映像データを信号処理により拡大または縮小する倍率を決定する。また、ズーム制御部 1 1 3 は、撮像素子 1 0 3 における電荷の画素混合数および切り出し範囲を決定する。垂直倍率制御部 1 1 6 は、ズーム制御部 1 1 3 の決定した混合数に応じた電荷の混合および切り出し範囲に応じた電荷転送となるよう T G 1 0 4 を制御する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 2 6 6 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キヤノン株式会社